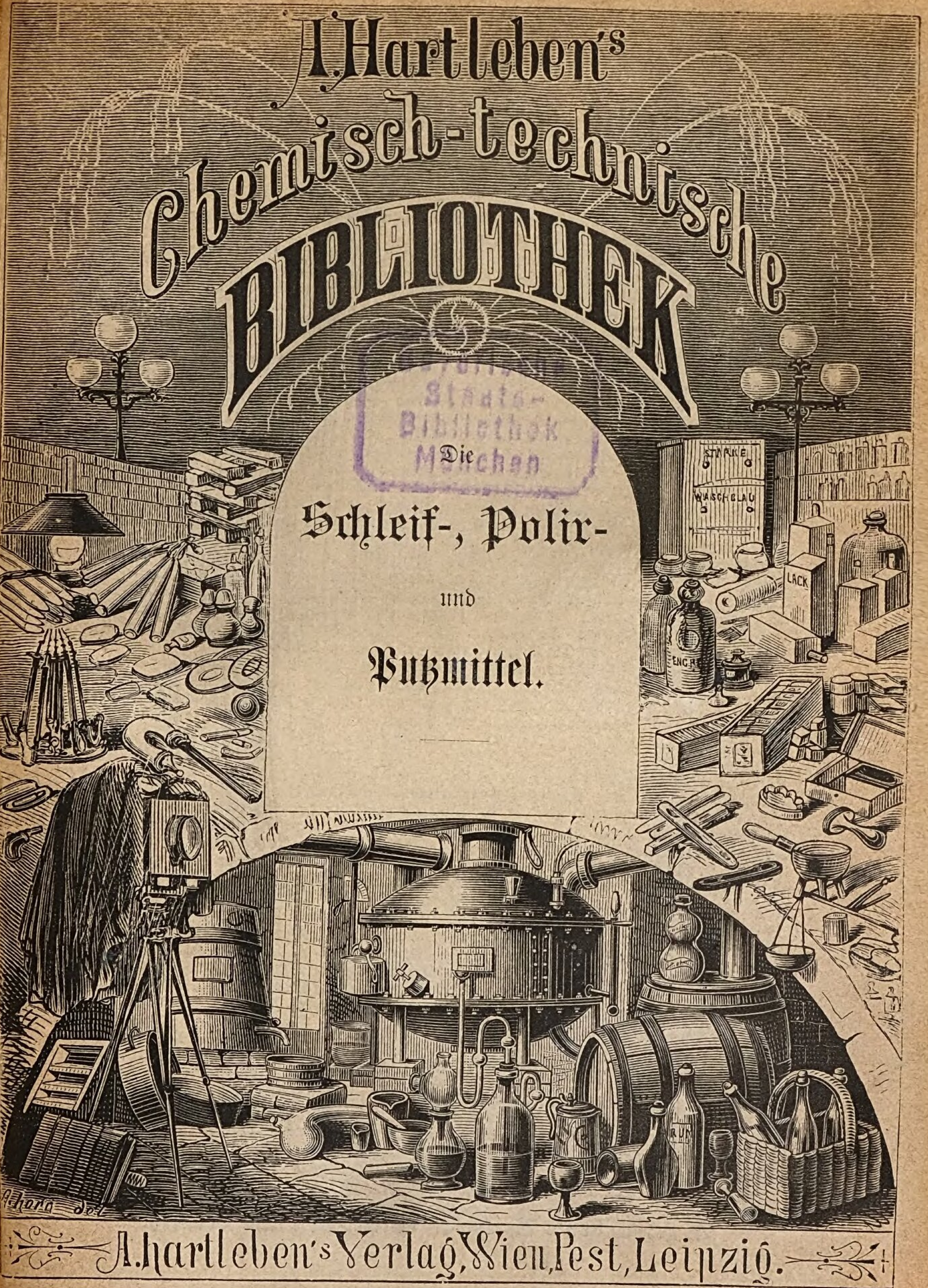
A. HARTLEBEN'S

Chemisch-technische

BIBLIOTHEK

Die Schleif-, Polir- und Putzmittel.



Die

Schleif-, Polir- und Putzmittel.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdruckerfirnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Lacke und Siccative, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses von den feinsten bis zu den gewöhnlichen Sorten. Leichtfaßlich geschildert von Erwin Andres, Lack- und Firniß-Fabrikant. Dritte Auflage. Mit 20 erläut. Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

X. Band. **Die Essigfabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig, sowie der Fabrikation des Wein-, Trestern-, Malz-, Biereessigs und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Zweite, erweiterte und verbesserte Aufl. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämmtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von Aug. Eschenbacher. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 49 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange über die Erzeugung hölzerner Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen und Cigarrenspitzen; die Verwerthung der Meerschaum- und Bernstein-Abfälle, Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa), künstlichem Elfenbein, künstlicher Schmucksteine auf chemischem Wege; die zweckmäßigsten und nöthigsten Werkzeuge, Geräthschaften, Vorrichtungen und Hilfsstoffe. Ferner die Erzeugung der Oelköpfe, geflammter, gesprengelter und Ruhlaer Waare. Endlich die Erzeugung der Holzpfeifen, hierzu dienliche Holzarten, deren Färben, Beizen, Poliren u. dgl. Von E. M. Raufer, Mit 5 Tafeln Abbildungen. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 Mark.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Oele.** Anleitung zur Darstellung derselben nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration und Absorption, nebst einer ausführlichen Beschreibung alle bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften und technische Verwendung, sowie der besten Verfahrungsarten zur Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Von Dr. chem. George William Askinson, Verfasser des Werkes: Die Parfumerie-Fabrikation. Mit 24 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- und Handbuch von praktischer Seite bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 41 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. ö. W. = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf praktische Erfahrungen begründete gemeinverständliche Darstellung dieses Industriezweiges in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidowsky. Mit 27 Abbild. Zweite Aufl. 16 Bog. 8. Eleg. geh. Preis 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, sowie der Verwerthung aller bei der Stärke-Fabrikation sich ergebenden Abfälle, namentlich der Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Ein Handbuch für Stärke- und Traubenzucker-Fabrikanten, sowie für Oekonomie-Besitzer und Branntweinbrenner. Von Felix Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. Zweite, sehr vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit 28 Abbildung. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XXVII. Band. **Die Verwerthung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen Verwerthung der bei der Weinbereitung sich ergebenden Rückstände, als: Trester, Hefe (Weinlager, Geläger) und Weinstein, durch Verarbeitung derselben zu Tresterbranntwein, Weinsprit, Oenanthäther, weinsauerem Kalk, Weinsäure, Traubenkernöl, Traubenkerntannin, Frankfurterschwarz. Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Weinsprit und Cognac aus Wein. Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler, Brennerei-Techniker, Fabrikanten chemischer Producte, Chemiker und zum Gebrauche für Weinbauschulen. Gemeinverständlich dargestellt von Antonio dal Piaz, techn. Chemiker. Zweite Auflage. Mit 23 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Potasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromkalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Ein Handbuch für Färber, Bleicher, Seifensieder, Fabrikanten von Glas, Zündwaaren, Lauge, Papier, Farben, überhaupt von chemischen Producten, für Apotheker und Droguisten. Von Dr. S. Pick, Fabriksbesitzer. Mit 24 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö W. = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzirens überhaupt nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludwig Müller, Metallwaaren-Fabrikant. Mit 25 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen der Baumwolle, des Flachses, des Hanfes, der Wolle und Seide, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Zeuge. Nebst einem Anhange über zweckmäßiges Bleichen der Hadern, des Papieres, der Wasch- und Badeschwämme, des Strohes und Wachses 2c. Nach den neuesten Erfahrungen durchgängig praktisch bearbeitet von Victor Joclét. Mit 30 Abbild. und 2 Tafeln. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. ö. W. = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Allgemein verständlich geschildert von Victor Lang. Zweite vermehrte Aufl. Mit 14 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. ö. W. = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart.** Handbuch für technische Chemiker, Ziegeltechniker, Bau- und Maschinen-Ingenieure 2c. 2c. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 123 Abbild. und 2 Tafeln. 38 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 60 kr. ö. W. = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- und Anstreicherfarben, der Email- und Metallfarben. Ein Handbuch für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher. Dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Josef Bersch. Mit 19 Abbild. 41 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 20 kr. ö. W. = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Ein Handbuch für Fabrikanten künstlichec Düngemittel, Landwirthe, Zucker-Fabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Dr. S. Pick, Fabrikant chemischer Producte. Mit 16 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Auf Grund eigener praktischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Zweite Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Gruppenweise zusammengestellt von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Zweite, vielfach vermehrte Auflage. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Romen, Director der Möllersdorfer Färberei, Bleicherei und Appretur. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 M.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliche praktische Darstellung des galvanoplastischen Verfahrens in allen seinen Einzelheiten. In leichtfaßlicher Weise bearbeitet von Julius Weiß. Zweite Aufl. Mit 24 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Gemeinverständlich dargestellt auf Grundlage der neuesten wissenschaftlichen Forschungen der berühmtesten Oenologen und eigenen langjährigen praktischen Erfahrungen von Antonio dal Piaz. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 31 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers**, nebst einem Anhange: Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefern und Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Maler, Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Mit 14 Abb. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfectionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten und besten Desinfectionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder u. s. w. zu desinficiren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 Mark.

XLIII. Band. **Die Heliographie**, oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschriften zur Herstellung der für die Heliographie geeigneten Negative. Mit einem Anhange: Ein Ueberblick der photomechanischen Verfahren zur Zeit der Weltausstellung in Paris 1878. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Mit 6 Illustrationen und 6 Tafeln. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Theere darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphtalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) und deren Anwendung in der Industrie. Bearbeitet v. Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. ö. W. = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Specialitaten und Geheimnisse**, mit Angabe ihrer Zusammenstellung nach den bewährtesten Chemikern. Alphabetisch zusammengestellt v. C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein praktisches Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber und technische Chemiker. Enthaltend: das Drucken der Wollen-, Halbwollen- und Halbseidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Unter Berücksichtigung der neuesten Erfindungen und unter Zugrundelegung langjähriger praktischer Erfahrung. Bearbeitet von Victor Joclét, techn. Chemiker. Mit 54 Abbild. und 4 Tafeln. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. ö. W. = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers**, enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Candiszucker nebst einem Anhange über die Verwerthung der Nachproducte und Abfälle &c. Zum Gebrauche als Lehr- und Handbuch leichtfaßlich dargestellt von Richard v. Regner, Chemiker. Mit 21 erläuternden Abbildungen. 14 Bog. 8. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mk.

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschiedenen Gewerben und in der Kunstindustrie, bearbeitet von Alwin v. Wouwermans. Mit 7 Abbild. und 6 Farbtafeln. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. ö. W. = 2 M. 25 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als: Gyps, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gypsfiguren, Stuccatur-, Thon-, Cement- und Steingut-Waaren, sowie beim Guß von Statuen, Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Mit 10 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 M.

L. Band. **Die Bereitung der Schaumweine.** Mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagner-Fabrikation. Genaue Anweisung und Erläuterung der vollständigen rationellen Fabrikationsweise aller moussirenden Weine und Champagner. Mit Benützung des Robinet'schen Werkes, auf Grund eigener praktischer Erfahrungen und wissenschaftlicher Kenntnisse populär und allgemein faßlich dargestellt und erläutert von A. v. Regner. Mit 28 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. ö. W. = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach gegenwärtigem Stande von Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Zwick. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

LII. Band. **Die Legirungen.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend: Die Darstellung sämmtlicher Legirungen, Amalgame und Lothe für die Zwecke aller Metallarbeiter, insbesondere für Erzgießer, Glockengießer, Bronzearbeiter, Gürtler, Sporer, Klempner, Gold- und Silberarbeiter, Mechaniker, Techniker u. s. w. Von A. Krupp. Mit 11 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. ö. W. = 5 Mark.

LIII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntniß der vorzüglichsten Nahrungs- und Genußmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande, sowie ihre Verfälschungen und deren Erkennung. Von C. F. Capaun-Karlowa. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 Mark.

LIV. Band. **Die Photokeramik,** das ist die Kunst, photographische Bilder auf Porzellan, Email, Glas, Metall u. s. w. einzubrennen. Als Lehr- und Handbuch nach eigenen Erfahrungen und mit Benützung der besten Quellen, bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 19 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

LV. Band. **Die Harze und ihre Producte.** Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwerthung. Nebst einem Anhang: Ueber die Producte der trockenen Destillation des Harzes oder Colophoniums; das Camphin, das schwere Harzöl, das Codöl, und die Bereitung von Wagenfetten, Maschinenölen 2c. aus den schweren Harzölen, sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgas-Erzeugung. Ein Handbuch für Fabrikanten, Techniker, Chemiker, Droguisten, Apotheker, Wagenfett-Fabrikanten und Brauer. Nach den neuesten Forschungen und auf Grundlage langjähriger Erfahrungen zusammengestellt von Dr. Georg Thenius. Mit 40 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

LVI. Band. **Die Mineralsäuren.** Nebst einem Anhang: Der Chlorkalk und die Ammoniak-Verbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefliger Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen-, Arsen-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniaksalzen, deren Untersuchung und Anwendung. Ein Handbuch für Apotheker, Droguisten, Färber, Bleicher, Fabrikanten von Farben, Zucker, Papier, Düngmitteln, chemischen Producten, für Gastechniker u. s. f. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Mit 27 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. ö. W. = 5 Mark.

LVII. Band. **Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benützung und künstlichen Darstellung des Eises. Für Praktiker bearbeitet von Friedrich Ritter. Mit 35 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mk.

LVIII. Band. **Hydraulischer Kalk u. Portland-Cement** nach Rohmaterialien, physikalischen u. chemischen Eigenschaften. Untersuchung, Fabrikation u. Werthstellung unter besonderer Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Cement-Industrie. Bearbeitet v. Dr. H. Zwick. 28 Abb. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

LIX. Band. **Die Glasätzerei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattätzerei in ihrem ganzen Umfange.** Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer Berücksichtigung der Monumental-Glasätzerei. Leichtfaßlich dargestellt mit genauer Angabe aller erforderlichen Hilfsmittel von J. B. Miller, Glastechniker. Mit 16 Abbild. 8 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. ö. W. = 1 M. 80 Pf.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle, enthaltend das Legiren, Gießen, Bearbeiten, Emailliren, Färben und Oxydiren, das Vergolden, Incrustiren und Schmücken der Gold- und Silberwaaren mit Edelsteinen und die Fabrikation des Imitationsschmuckes. Von Alexander Wagner. Mit 14 Abbild. 8. Eleg. geh. Preis 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Aether und Grundessenzen.** Die Aether, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextracte, Fruchtsyrupe, Tincturen zum Färben und Klärungsmittel. Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von Dr. Th. Horatius. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie**, das Schleifen, Beizen, Poliren, Lackiren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Mit 20 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven.** Eine Darstellung der Eigenschaften der Eiweißkörper und der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- und Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Conserven und der zur Conservirung frischer Eier dienenden Verfahren. Von Karl Ruprecht. Mit 13 Abbildungen. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. ö. W. = 2 M. 25 Pf.

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwamm, nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung sowie zur sicheren und nachhaltigen Beseitigung dieser Uebel unter besonderer Hervorhebung eines neuen und praktisch bewährten Verfahrens zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Für Baumeister, Bautechniker, Gutsverwalter, Tüncher, Maler und Hausbesitzer. Von A. Keim, technischer Director in München. Mit 14 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unterweisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikel. Viele neue Verfahren: Das Lasiren der Gläser. Die Mattdecoration von Porzellan und Steingut. Das Mattiren und Verzieren der Metalle. Nebst einem Anhange: Die Sandblas-Maschinen. Von J. B. Miller, Glastechniker. Mit 8 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns**, der schwefelsauren und essigsauren Thonerde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 9 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Zum Gebrauche für Musterzeichner, Tapeten- und Buntpapier-Fabrikanten. Von Th. Seemann. Mit 42 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

XCIII. Band. **Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange.** Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämmtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayence- und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Unter Zugrundelegung der neuesten Erfindungen und auf Grund eigener in Sèvres und anderen großen Malereien und Fabriken erworbenen Kenntnisse bearb. und herausg. von Felix Hermann. Mit 10 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

XCIV. Band. **Die Conservirungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gährungsgewerben und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Eine Darstellung der Eigenschaften der Conservirungsmittel und deren Anwendung in der Bierbrauerei, Weinbereitung, Essig- und Preßhefe-Fabrikation 2c. Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. **Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Mit besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse der internationalen elektrischen Ausstellung in Paris im Jahre 1881. Verfaßt von Dr. Alfred v. Urbanitzky, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Mit 85 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

XCVI. Band. **Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung von Preßhefe nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der verschiedenen Arten von Backpulver. Praktisch geschildert von Adolf Wilfert. Mit 16 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 M.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XCVII. Band. **Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner.** Kaufmännisch-technische Eisenwaarenkunde. Ein Handbuch für Händler mit Eisen- und Stahlwaaren, Fabrikanten, Ex- und Importeure, Agenten für Eisenbahn- und Baubehörden, Handels- und Gewerbeschulen 2c. Von Eduard Japing, dipl. Ingenieur und Redacteur, früher Eisenwerks-Director. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. ö. W. = 6 Mark.

XCVIII. Band. **Die Keramik** oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steingut, Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Anleitung für Praktiker zur Darstellung aller Arten keramischer Waaren nach deutschem, französischem u. englischem Verfahren. Von Ludwig Wipplinger. Mit 45 Abbild. 24 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

IC. Band. **Das Glycerin.** Seine Darstellung, seine Verbindungen und Anwendung in den Gewerben, in der Seifen-Fabrikation, Parfümerie und Sprengtechnik. Für Chemiker, Parfümeure, Seifen-Fabrikanten, Apotheker, Sprengtechniker und Industrielle geschildert von S. W. Koppe. Mit 20 Abbild. 13 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

C. Band. **Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink für Buchdruck mittelst Umdruck von Autographien und Photogrammen und directer Copirung oder Radirung des Bildes auf die Platte (Photo-Chemigraphie und Chalko-Chemigraphie). Von W. F. Toifel. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. **Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstproducten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbein, Alabaster 2c., sowie zur Anfertigung von Kunst-Steinmassen, Nachbildungen von Holzschnitzereien, Bildhauer-Arbeiten, Mosaiken, Intarsien u. s. w. Für Gewerbetreibende und Künstler. Von Sigmund Lehner. Mit 10 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. **Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.** Von Louis Edgar Andés. Mit 38 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. ö. W. = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. **Kupfer und Messing, sowie alle technisch wichtigen Kupferlegirungen, ihre Darstellungsmethoden, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaaren.** Von Eduard Japing. Mit 41 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

CIV. Band. **Die Bereitung der Brennerei-Kunsthefe.** Auf Grundlage vieljähriger Erfahrungen geschildert von Josef Reis, Brennerei-Director. 4 Bog. 8. Eleg. geh. 80 kr. ö. W. = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. **Die Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsproducte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Theeres und der Theeröle, des Creosotes, des Rußes, des Röstholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extracte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Oele und Harze. Für Praktiker geschildert von Dr. Josef Bersch. Mit 56 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse** für Pappdächer in Verbindung mit der Theer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltirungen. Ein Handbuch für Dachpappe-Fabrikanten, Baubeamte, Bau-Techniker, Dachdecker und Chemiker. Von Dr. E. Luhmann, techn. Chemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurtheilung der landwirthschaftlich wichtigen Stoffe.** Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirthe, Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Chemiker, Lehrer der Agriculturchemie und Studirende höherer landwirthschaftlicher Lehranstalten. Nach dem neuesten Stande der Praxis verfaßt von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CVIII. Band. **Das Lichtpausverfahren** in theoretischer und praktischer Beziehung. Von H. Schuberth. Mit 4 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 80 kr. ö. W. = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legirungen untereinander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Für Metallarbeiter und Kunst-Industrielle geschildert von Karl Richter. Mit 8 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. **Die Verwerthung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Producte, insbesondere von Fett, Leim, Düngemitteln und Phosphor. Von Wilhelm Friedberg. Mit 20 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit besonderer Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 Mark.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung des Bromsilber-Gelatine-Emulsions-Verfahrens. Von Julius Krüger. Mit 61 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesammte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwaarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing, Ingenieur und Redacteur. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. ö. W. = 6 Mark 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifenkugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Specialitäten. Mit Rücksicht auf die hierbei in Verwendung kommenden Maschinen und Apparate geschildert von Friedrich Wiltner, Seifenfabrikant. Mit 39 Abbildungen. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. ö. W. = 4 Mark.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackirer.** Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackirer-, Vergolder- und Schriftenmaler-Arbeiten, nebst eingehender Darstellung aller verwendeter Rohstoffe und Utensilien von Louis Edgar Andés. Mit 14 Abbildungen. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Theerfarben in der Industrie.** Praktische Anleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenyl-, Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwaaren-Fabrikation. Praktisch dargestellt von E. J. Höbl, Chemiker. Mit 20 Abbildungen. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamm- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Ein Handbuch für Horn- u. Bein-Arbeiter, Kammmacher, Knopffabrikanten, Drechsler, Spielwaarenfabrikanten 2c. 2c. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 M.

CXVIII. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten, Brennereileiter, Landwirthe und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruckverfahren. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft und Praxis gemäß populär geschildert von Adolf Wilfert. Mit 88 Abbildungen. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. ö. W. = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproductions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier nebst den bewährtesten Copirprocessen zur Uebertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zink und Stein. Von J. Husnik, k. k. Professor am I. Staats-Realgymnasium in Prag, Ehrenmitglied der Photographischen Vereine zu Berlin und Prag 2c. Mit 34 Abbildungen und 7 Tafeln. 13 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. ö. W. = 3 M. 25 Pf.

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den praktischen Färber und Zeugdrucker bearbeitet von H. Wolff, Lehrer der Chemie am Zürcherischen Technikum in Winterthur. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abbildungen. 9 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 Mark.

CXXII. Band. **Die Technik der Reproduction von Militär-Karten und Plänen** nebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär-geographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer, k. k. Oberstlieutenant der Artillerie und Vorstand der technischen Gruppe im k. k. militär-geographischen Institute. Mit 57 Abbildungen im Texte und einer Tafel. 21 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieser Substanz. Ein Handbuch für Chemiker, Apotheker, Fabrikanten künstlicher Mineralwässer, Bierbrauer und Gastwirthe. Von Dr. E. Luhmann, Chemiker. Mit 47 Abbildungen. 16 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

CXXIV. Band. **Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke.** Enthaltend die Anleitung zur Erzeugung von Siegel- und Flaschenlacken, die eingehende Darstellung der Rohmaterialien, Utensilien und maschinellen Vorrichtungen. Mit einem Anhange: Die Fabrikation des Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- und Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbildungen. 15 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 Mark.

CXXV. Band. **Die Teigwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange: Die Panier- und Mutschelmehl-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete, gemeinverständliche Darstellung der Fabrikation aller Arten Teigwaaren, sowie Panier- und Mutschelmehles mittelst Maschinenbetriebes, nebst einer Schilderung sämmtlicher Maschinen und der verschiedenen Rohproducte. Mit Beschreibung und Plan einer Teigwaaren-Fabrik. Leichtfaßlich geschildert von Friedrich Oertel, Teigwaaren-Fabrikant (Jury-Mitglied der bairischen Landesausstellung 1882, Gruppe Nahrungsmittel), Mitarbeiter der allgemeinen Bäcker- und Conditor-Zeitung in Stuttgart. Mit 43 Abbildungen. 11 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. ö. W. = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. **Praktische Anleitung zur Schriftmalerei** mit besonderer Berücksichtigung über Construction und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung der Glas-Glanzvergoldung und Versilberung für Glasfirmen 2c. Nach eigenen praktischen Erfahrungen bearbeitet von Robert Hagen. Mit 18 Abbildungen. 7 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

CXXVII. Band. **Die Meiler- und Retorten-Verkohlung.** Die liegenden und stehenden Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Oefen und die Retorten-Verkohlung. Ueber Kiefer-, Kien- und Buchenholztheer-Erzeugung, sowie Birkentheer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der Nebenproducte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holztheer. Die Rothsalz-Fabrikation, das schwarze und graue Rothsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holztheers auf leichte und schwere Holztheeröle, sowie die Erzeugung des Holztheerparafins und Verwerthung des Holztheerpeches. Nebst einem Anhang: Ueber die Rußfabrikation aus harzigen Hölzern, Harzen, harzigen Abfällen und Holztheerölen. Ein Handbuch für Herrschaftsbesitzer, Forstbeamte, Fabrikanten, Chemiker, Techniker und Praktikanten. Nach den neuesten Erfahrungen praktisch und wissenschaftlich bearbeitet von Dr. Georg Thenius, Chemiker und Techniker. Mit 80 Abbildungen. 22 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

CXXVIII. Band. **Die Schleif-, Polir- und Putzmittel** für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine u. s. w., ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften, Herstellung und Verwendung, nebst Darstellung der gebräuchlichsten Schleifvorrichtungen. Ein Handbuch für technische und gewerbliche Schulen, Eisenwerke, Maschinenfabriken, Glas-, Metall- und Holz-Industrielle, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Victor Wahlburg. Mit 66 Abbildungen. 23 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. ö. W. = 4 M. 50 Pf.

CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. (Unter der Presse.)

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleitung nach den neuesten Fortschritten alle in den bekannten Manieren auf Zink oder ein anderes Metall übertragenen Bilder hoch zu ätzen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik, k. k. Professor am I. Staats-Realgymnasium in Prag. Mit Abbildungen und Tafeln. (Unter der Presse.)

Jeder Band einzeln zu haben. In eleganten Ganzleinwandbänden per Band 45 Kr. ö. W. = 80 Pf. Zuschlag zu den oben bemerkten Preisen.

Die

Schleif-, Polir- und Putzmittel

für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine u. s. w.

ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften, Herstellung und Verwendung, nebst Darstellung der gebräuchlichen Schleifvorrichtungen.

Ein Handbuch

für technische und gewerbliche Schulen, Eisenwerke, Maschinenfabriken, Glas-, Metall- und Holzindustrielle, Gewerbetreibende und Kaufleute.

Von

Victor Wahlburg.

Mit 66 Abbildungen.

Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1886.

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Vorwort.

Die enormen Fortschritte, welche auf den technischen Gebieten, namentlich auf den Holz und Metalle verarbeitenden, in den letzten Jahren gemacht wurden, haben auch den Schleif-, Polir- und Putzmitteln einen hervorragenden Antheil an diesen Arbeiten zugewiesen; man stellte immer höhere Anforderungen an diese zur Verfeinerung und Verschönerung der Oberfläche, sowie auch zur genauen Bearbeitung namentlich der Metalle, dienenden Stoffe, daß die Fabrikation, beziehungsweise die Verwendung bekannter Mineralien zu Schleifmitteln größere Dimensionen angenommen hat. Leider bot bisher die Fachliteratur kein einziges in sich abgeschlossenes Werk, welches dem Wißbegierigen die nöthigen Aufschlüsse über Schleif-, Polir- und Putzmittel geben konnte, und die Mittheilungen, welche sich in periodischen Schriften und Fachblättern darüber finden, sind so vereinzelt und spärlich, daß es nahezu unmöglich erschien, sich über diese Materialien, welche so ausgedehnte Verwendung finden, zu unterrichten.

Diese von mir selbst tief empfundene Lücke ward die Veranlassung zur Abfassung dieses Buches, welches die Aufgabe, ein Compendium der Schleif-, Polir- und Putzmittel zu sein, wie ich hoffe, vielleicht wenigstens theilweise befriedigend löst.

Victor Wahlburg.

Inhalt.

Schleifmittel.

Schleifvorrichtungen.

Das Putzen.

Allgemeines über Schleifen und Schleifmittel.

Unter Schleifen versteht man einerseits die Bearbeitung von Gegenständen der verschiedensten Natur, wie Edelsteinen, Halbedelsteinen, mehr oder weniger harten Steinen von sehr unterschiedlicher Zusammensetzung, von Metallen, wie Gold, Silber, Eisen, Stahl, Kupfer, Messing, von Holz, Horn, Perlmutter, von Glas in den verschiedensten Formen, um denselben eine glatte Oberfläche zu geben, anderseits die Bearbeitung von Schneide-Instrumenten oder Werkzeugen, um denselben die gehörige Schärfe und Schneidefähigkeit zu verleihen.

Die erstgenannte Art der Bearbeitung, beziehungsweise die Mittel, durch welche man diese Bearbeitung erreicht, sind es, mit welchen wir uns in dem vorliegenden Falle ausschließlich zu beschäftigen haben und entfällt jede Erörterung des Begriffes Schleifen in der Bedeutung von scharf oder schneidend machen.

Das Schleifen verfolgt denselben Zweck wie das Feilen in den Metalle verarbeitenden Industrien und besteht in einem Wegnehmen feiner Theilchen von der Oberfläche des zu bearbeitenden Gegenstandes durch die rauhen Körnchen der Schleifmittel. Beim Schleifen von Holz, Horn, Perlmutter, sowie Glas trachten wir ebenfalls dahin, eine

glatte Oberfläche durch Wegnehmen feiner Theilchen zu erzielen, jedoch darf das Schleifen hier nicht als Ersatz für das Feilen betrachtet werden, da bei der Bearbeitung dieser Materialien ganz andere Factoren maßgebend sind. Metalle, welche geschliffen werden sollen, weisen in der Regel eine rauhe Oberfläche auf, wie solche beim Gusse oder beim Schmieden, Hämmern u. dgl. nicht anders möglich ist. Holz hingegen besitzt durch das Hobeln eine theilweise glatte Oberfläche, welche bedeutend weniger Kraft bedarf, um vollkommen geglättet zu werden; das Glas ist, wie es aus der Fabrikation kommt, ganz glatt und glänzend und muß vor Allem erst matt geschliffen, rauh geschliffen oder gerauht werden, ehe man die technische Vollendung der Oberfläche erreicht.

Der Zweck des Schleifens ist Formgebung oder Oberflächenverschönerung und die Grundbedingung zur Ausführung des Schleifprocesses ist, daß das Schleifmittel unter allen Umständen härter als der zu schleifende Gegenstand ist, daß die Körnchen des Schleifmittels, ganz einerlei, ob dasselbe in fester Form (als Steine oder Scheiben) oder in Form von Pulver zur Anwendung gelangt, von ganz gleicher Größe und scharfkantig seien. Hinsichtlich der Wahl der Schleifmittel kommt es ganz auf die Natur und die Beschaffenheit des zu schleifenden Gegenstandes an. So greifen Schleifsteine bei gehärteten Stahlgegenständen besser an, als dies mit den besten Feilen der Fall ist. Mit Schleifmaschinen verschiedener Construction hat man die Dreharbeit mit Erfolg zu ersetzen gesucht, dagegen ist die Anwendung des Schleifsteines wieder auf die Hervorbringung ebener Flächen, einfacher concaver Rundungen und cylindrischer Höhlungen beschränkt. Das die Gesundheit der Arbeiter so sehr gefährdende Trockenschleifen wird trotz des

rascheren Fortschrittes der Arbeit nur noch für solche Gegenstände angewendet, welche, wie Nähnadeln u. dgl., nicht wohl einzeln abgetrocknet werden können, aber durch Rost trotzdem sehr leiden. Die entstehenden feinen Eisentheilchen und Steinchen beseitigt man am besten durch Aufsaugen mit einem kleinen schnell laufenden Ventilator. Beim Naßschleifen läuft entweder der Stein mit seiner unteren Hälfte im Wasser oder er wird oben durch ein Gerinne naß erhalten; dasselbe bietet den Vortheil, den Stein nicht so rasch abzunützen, feinere und gleichförmigere Schleifrisse auf dem Arbeitsstücke hervorzubringen und dasselbe weniger zu erhitzen, was namentlich beim Schleifen von gehärtetem Stahl wichtig ist. Kleine Schleifsteine werden meist von der Hand, größere und Schleifmaschinen durch Elementarkraft betrieben und zum Festhalten des zu schleifenden Gegenstandes hat man häufig besondere Vorrichtungen. Beim Schleifen mit Schleifpulvern liegt der zu schleifende Gegenstand entweder fest auf, oder wird das Arbeitsstück in rotirende Bewegung gesetzt und das Schleifmittel mit der Hand oder mittelst einer besonderen Andruckvorrichtung angedrückt.

Principiell ist es einerlei, ob das Schleifmittel über den zu schleifenden Gegenstand oder dieser über das Schleifmittel bewegt wird, aber meistens ist der zu schleifende Gegenstand festgehalten oder wird nur langsam bewegt, während das Schleifmittel, z. B. der Schleifstein, die mit Schleifpulver bekleideten Schleifscheiben und ähnliche Vorrichtungen sehr rasch bewegt werden. Auch kann das Schleifen in der Weise bewirkt werden, daß man gegen den zu schleifenden Gegenstand einen Sandstrahl mittelst eines Gebläses wirken läßt, ein Verfahren, welches jetzt zum Putzen des Gusses vielfach Anwendung findet.

In Amerika wird viel geschliffen, verhältnißmäßig mehr als in irgend einem Lande Europas. Dies ist dadurch bedingt, daß es in Amerika viele Industriezweige gibt, welche anderswo entweder gar nicht oder nicht in jener Ausdehnung und Gliederung vorkommen, bei denen das Schleifen eine Nothwendigkeit ist, als die Fabrikation von landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen, Handfeuerwaffen und Nähmaschinen, die hochentwickelte Eisenindustrie, die Fabrikation von Werkzeugen, von Sägen, Kassen- und Schlösserfabriken, Röhrenfabriken, Anfertigung von Oefen u. s. w. Der Zweck ist aber überall nur der, irgend einem Gegenstand eine solche Oberfläche zu geben, die theils durch das Aussehen, theils durch die Genauigkeit desselben bedingt wird. Wo man mühsam mit der Feile arbeiten muß, um unregelmäßige oder façonnirte Flächen an einzelnen Theilen blank zu machen, da ist das Schleifen am Platze.

Es wurde bereits früher darauf hingewiesen, daß der Zweck des Schleifens der ist, dem Gegenstande eine Form zu geben, dann die façonnirten Flächen zu erzeugen und die Oberfläche zu verschönern. Diese Verschönerung der Oberfläche besteht in einem gleichmäßigen Wegnehmen feiner Theilchen durch verschieden geartete Schleifmittel. So schleift man Metalle zuerst mittelst gröberer, dann feinerer Schleifsteine oder Schmirgelscheiben, Holz mittelst groben Bimssteines, Glas mittelst groben Quarzsandes, um die am meisten hervorstehenden Unebenheiten zuerst zu entfernen; freilich treten an die Stelle dieser Unebenheiten häufig durch das Schleifmittel Risse, diese Risse werden aber durch Anwendung immer feinerer Schleifmittel ausgeglichen, so daß auch die Risse immer feiner und seichter und endlich mit dem feinsten Schleifmittel auch alle Risse und Unebenheiten beseitigt werden.

Beim Schleifproceß unterscheidet man im Wesentlichen zwei Hauptperioden, nämlich das Grobschleifen und das Feinschleifen; unter Grobschleifen versteht man das Entfernen der obersten rauhen und unebenen Schichte der Metalle, welche zudem meist mit Oxyd bedeckt sind, bis die blanke, ebene, aber noch immer mehr oder weniger rauhe Metallschichte zum Vorschein kommt, während man Feinschleifen jenen Grad der Vollendung nennt, welcher es ermöglicht, das Metall zu poliren.

Eine besondere Art des Schleifens ist die Herstellung von vertieften und matten Zeichnungen auf blanken Metallen oder Glas, welche man dadurch hervorbringt, daß man den glänzend polirten Gegenstand mit einer elastischen Schablone bedeckt, in welcher jene Theile, die matt erscheinen sollen, ausgeschnitten sind, und einen kräftigen Sandstrahl darauf wirken läßt. Die scharfen Quarzkörnchen prallen an der elastischen Schablone ab, während sie auf die Widerstand leistende Metall- oder Glasfläche schleifend wirken und so je nach der Dauer der Einwirkung mattirend oder gravirend einwirken.

Die in Gebrauch befindlichen Schleifmittel sind sehr verschiedener Natur, müssen jedoch stets härter sein, als der Gegenstand, den man schleifen will. Der Diamant ist der einzige Stein, den man mit seinem eigenen Pulver schleift, eine Erfindung, welche im Jahre 1465 von Ludwig von Berchem gemacht wurde und welche heute zum Schleifen nahezu aller Edelsteine dient.

Das dem Diamant an Härte zunächst stehende Schleifmittel ist der Schmirgel (auch Smirgel oder Schmergel), welcher in den verschiedensten Gestalten, als Schmirgelpulver, Schmirgelsteine, Schmirgelscheiben, Schmirgelfeilen,

Schmirgelräder u. s. w. zum Schleifen sehr harter Steine, sehr harter Metalle und in allerfeinstem Pulver auch zum Poliren dient. Das Quarzpulver kann zum Schleifen von Marmor, Glas, Schmiedeisen, ungehärtetem Stahl, weicher Bronze, Argentan, Metalllegirungen, der Bimsstein ebenfalls zum Schleifen von Metallen, namentlich aber von Holz, Horn, Schildpatt u. s. w. verwendet werden. Alle kieselsäurehaltigen Mineralien, so die Infusorienerden, Tripel u. s. w. lassen sich mit besonderem Vortheile als Schleifmittel benützen und wird von dieser Eigenschaft auch ausgedehnte Anwendung gemacht. Alle Schleifmittel wirken vermöge der Scharfkantigkeit ihrer Theilchen und ihrer Härte; je scharfkantiger die kleinsten Theilchen sind und je größer ihre Härte ist, umso größer ist auch ihre Brauchbarkeit, wobei indessen nicht vergessen werden darf, daß es hiebei auch wesentlich auf die Größe dieser Theilchen ankommt. Je größer diese Theilchen sind, umso gröber ist das Schleifmittel, umso tiefer gehen die beim Schleifen entstehenden Risse und umsomehr eignen sie sich zum Entfernen von bedeutenden Rauhheiten, welche damit rasch entfernt werden; je kleiner diese Theilchen jedoch sind, ganz unbeschadet ihrer Scharfkantigkeit, umso seichter werden die entstehenden Risse, umso glatter und ebener aber auch die geschliffene Fläche, umso weniger ist aber auch das Schleifmittel geeignet, große Unebenheiten zu beseitigen, weil die Arbeit zu langsam vor sich geht. Dies geht aus einer Vergleichung der Wirksamkeit der gewöhnlichen Sandsteinschleifsteine mit Schmirgelschleifrädern ganz deutlich hervor, denn um rasch Material zu entfernen, darf man nur Schmirgelschleifräder verwenden, während man, wenn es nicht darauf ankommt, in kurzer Zeit viel zu schleifen, ganz gut Sandsteinschleifsteine benützen kann.

Je kleiner also die einzelnen Theilchen des Schleifmittels sind, umso geringer ist die Möglichkeit, viel Material zu entfernen, aber umso größer ist die Fähigkeit des Pulvers, zum Glanzschleifen tauglich zu sein. Die Feinheit ist von großer Wichtigkeit für die Güte und Brauchbarkeit eines Schleifmittels, und alle Bestrebungen gehen dahin, die Schleifmittel in so feines Pulver zu bringen, wie dies nur überhaupt möglich ist.

Sehr feine Pulver, bei welchen das Gefühl zwischen den Fingern keine Körnchen wahrnehmen läßt, weisen eine Größe der Theilchen von 0·0005 bis 0·01 Mm. auf. Bei einer Korngröße von 0·02 Mm. und kugeliger polyaedrischer Form vermag ein geübtes Gefühl die Körnchen zwischen den Fingern bereits wahrzunehmen, das Pulver beginnt scharf zu werden. Von einer Korngröße von 0·1 Mm. an unterscheidet man schon ohne Isolirung mit dem freien Auge die einzelnen Theilchen. Für die Unterscheidung der Korngröße durch den Griff ist nicht allein die Größe, sondern auch die Gestalt und Beschaffenheit maßgebend. So erscheinen im Griffe scharfkantige Splitterchen gröber als gleichgroße, ja selbst größere Körnchen abgerundeter Form.

Es ist daher ein Hauptwerth bei allen Schleifmitteln darauf zu legen, daß sich dieselben in möglichst feinen Pulvern befinden, wenn damit fein geschliffen werden soll, und erreicht man dies durch Pochen, Mahlen, Sortiren mittelst Sieben und Schlämmen mit Wasser. Durch Zerkleinerung mittelst mechanischer Mittel erhält man die Pulver meist sehr ungleich in der Korngröße, weil gewöhnlich viele Theilchen durch sie umgebende kleinere bei der zerkleinernden Einwirkung geschützt werden, und müssen aus diesem Grunde durch Absieben, Sortiren, Schlämmen diese kleinen Theilchen entfernt werden. Ueber die Zerkleinerung und

Pulverisirung der Schleifmittel finden sich eingehende Darstellungen in den nachfolgenden Abschnitten. Die Bearbeitung der zu schleifenden Gegenstände mit der freien Hand würde bei der großen Härte und Widerstandsfähigkeit derselben in den meisten Fällen großen Zeitverlust mit sich bringen und bewirkt man dieselbe in vielen Fällen, überhaupt wo es sich nur immer thun läßt, mit Schleifmaschinen oder Schleifvorrichtungen. Zu diesen zählen:

1. Rotirende Sandstein-Schleifsteine, Schmirgelscheiben, Schmirgelfeilen, Lederscheiben, auf welche Schleifmittel aufgetragen werden.

2. Rotirende Schleifmaschinen und Vorrichtungen zur Erzielung bestimmter Körperformen, welche mittelst Steinen oder Schmirgelscheiben arbeiten.

3. Rotirende, an den ebenen Flächen mit Schleifpulver versehene Schleifscheiben aus verschiedenen Materialien von hartem Stahl, Gußstahl, Schmiedeisen, Gußeisen, Blei, Holz, Kork.

4. Schleifvorrichtungen, deren Schleifschalen, mit Schleifpulvern versehen, die Herstellung convexer oder concaver Formen gestatten.

5. Rotirende Bürsten, welche mit Schleifpulver versehen sind; auch kann der zu schleifende Gegenstand in Rotation versetzt werden, während die Bürsten aus freier Hand oder mittelst einer Vorrichtung angedrückt werden.

6. In Bewegung versetzte, endlose Riemen oder Draht, welche, über Rollen laufend, die Träger des Schleifpulvers vorstellen.

7. Liegesteine oder Schleifplatten, und endlich

8. Das Sandstrahlgebläse.

Mit Schmirgelscheiben schleift man gewöhnlich trocken, doch eignen sich auch einzelne dieser Fabrikate zum Naß-

schleifen, was indessen immer besonders verlangt werden muß. Wenn man trocken schleift, entwickelt sich der der Gesundheit der Arbeiter schädliche Schleifstaub, welcher entweder durch entsprechend mit der schmiedeisernen Schutzhaube der Schmirgelscheibe zu verbindende Saugventilatoren abgesaugt werden kann oder dadurch unschädlich gemacht wird, daß man den beim Schleifen zum Vorschein kommenden Funkenregen, welcher überdies auch leicht Ursache zu Feuersgefahren werden kann, gegen ein endloses nasses Tuch leitet, welches über zwei Walzen gespannt ist, deren eine continuirlich und langsam in Umdrehung versetzt wird. Die untere der beiden Walzen taucht in ein Wassergefäß und hierdurch wird in einfachster Weise das Tuch beständig naß erhalten; es fängt die Funken auf, und beseitigt man damit jede Gefahr.

Eine besondere Art des Schleifens bildet das Gußputzen, d. h. das Entfernen der bald mehr und bald weniger starken Oxydschichte, welche sich auf allen unedlen Metallen und Metallgemischen durch Guß oder nöthig werdendes Ausglühen bildet. Diese Oxydschichte nennt man Gußhaut, Hammerschlag, Schmiedezunder und wird, wo es möglich ist, mittelst mechanischer Mittel entfernt. Zu diesen mechanischen Mitteln gehört das Abschaben mittelst besonders geformter Schaber, das Abreiben und das Abscheuern mittelst Quarzsand, das Abputzen mittelst Drahtbürsten und endlich das Bearbeiten mit dem Sandstrahlgebläse. Es kann aber die Beschaffenheit der Gegenstände eine solche sein, daß die Entfernung der Drahtschichte mittelst mechanischer Mittel nicht zulässig erscheint und bedient man sich in diesem Falle eines chemischen Verfahrens, welches man Abbrennen, Abbeizen nennt. Man bedient sich dazu gewöhnlich der verdünnten Schwefelsäure

(Wasser mit $^1/_{100}$ bis $^1/_{10}$ seines Gewichtes Vitriolöl versetzt), auch wohl eines Gemisches aus Salzsäure und Wasser. Kleine geschmiedete und gegossene Eisenwaaren sind mit bestem Erfolge abzubeizen, wenn man der dazu bestimmten, verdünnten Salzsäure oder Schwefelsäure etwas Holztheer oder Steinkohlentheer zusetzt; der Zunder oder Glühspan geht hierdurch von der Oberfläche unaufgelöst ab, ohne daß sich eine bemerkbare Menge metallisches Eisen auflöst.

Während es beim Schleifen von Metallen aller Art, Glas, Porzellan 2c. ganz gleichgiltig ist, in welcher Richtung man das Schleifmittel über den zu schleifenden Gegenstand führt, hat man beim Schleifen des Holzes mit Bimsstein oder Glaspapier streng darauf zu sehen, daß das Schleifen nur in der Längsrichtung der Fasern und nie quer über dieselbe erfolge; beim Schleifen über quer oder beim Rundschleifen verursachen die Schleifmittel tiefgehende Risse in die verschieden festen Theile des Holzes, welche schwer oder gar nicht beseitigt werden können.

Mit der Anwendung immer feinerer Schleifmittel erreicht die zu schleifende Fläche endlich einen solchen Grad von Ebenheit und Glätte, daß dieselbe Glanz bekommt, spiegelnd wird, und bezeichnet man diesen Status des Schleifprocesses mit dem Namen Glanzschleifen oder Poliren.

Das Poliren nennt man also diejenige Arbeit, durch welche man Metallen, Glas, Steinen und ähnlichen unorganischen Substanzen spiegelnden Glanz ertheilt. Je härter und dichter das zu bearbeitende Materiale ist, eine umso höhere Politur kann demselben mit Ausdauer und Fleiß ertheilt werden. Eine Vorbedingung zur Erlangung hohen

Glanzes ist eine gleichmäßige, sorgfältige Bearbeitung der Oberfläche durch das vorherige Grob- und Feinschleifen, welches allmälig in das Glanzschleifen übergehen muß. Es besteht somit auch das Poliren in diesem Sinne im Wesentlichen aus einem durch die Hand oder mittelst eigener Vorrichtungen, Polirscheiben genannt, betriebenen Abreiben mittelst außerordentlich feiner Pulver, welche die vom Schleifen gebliebenen kleinen Unebenheiten und Rauhheiten entfernen und der bearbeiteten Fläche jene Dichte und Gleichmäßigkeit verleihen, welche den Glanz und das Spiegeln hervorrufen.

Diese Art des Polirens, beziehungsweise Glanzschleifens findet auf harte Metalle, Stahl, Messing, Rothguß, sowie auf edle Metalle, Gold, Silber, Glas, gleich harte Steine u. s. w. Anwendung und wird gewöhnlich in der Weise ausgeführt, daß man das Polirmittel in der allerfeinsten Vertheilung, und zwar rothes Eisenoxyd (sog. Polirroth, Crocus, Eisensafran), Schmirgel, Tripel, Wiener Kalk, Knochenasche, Holzkohle u. s. w. trocken oder mit Oel, Spiritus, Stearinöl oder Wasser auf mit weichem Leder (meist Walroßleder) überzogene Holzscheiben oder Bleischeiben aufbringt, diese in schnelle Umdrehung versetzt und das zu polirende Object fest anhält, nach allen Richtungen dreht und wendet, bis allseitig der geforderte Hochglanz zu Tage tritt. Auch sind Scheiben aus Glas und Eisen in Gebrauch, welche entweder mit Leder überzogen werden oder auf denen das Polirmittel mittelst eines Bindemittels (Schellack, Leim 2c.) befestigt wird. Diese Schleif- oder Polirscheiben haben je nach dem Bedürfnisse horizontale oder verticale Anordnung, die Polirpulver selbst werden nach Erforderniß gewechselt, und muß hiefür die Scheibe entweder von dem früheren Polirmittel vollständig

gereinigt werden oder man hat für jedes Polirmittel eine besondere Scheibe.

Eine zweite Art des Polirens, auch als eigentliches Poliren des Metalles bezeichnet, besteht darin, daß man mittelst eines zweckmäßig geformten, gehärteten und polirten Werkzeuges aus Stahl (Polirstahl, Polirahle, Glättahlen) oder fein geschliffener und polirter Steine (Blutstein, Achat) die beim Feilen (Schlichten) oder Schleifen stehen gebliebenen kleinen Rauhheiten unter Anwendung entsprechender Kraft niederdrückt. Es findet dieses Polirverfahren hauptsächlich bei weicheren Metallen, wie Gold, Silber, Messing, sonst aber auch dann Anwendung, wenn die Gestalt des Werkstückes das Glanzschleifen nicht gestattet; ferner bei vergoldeten Gegenständen, deren Goldüberzug vermöge seiner dünnen Beschaffenheit dem Glanzschleifen nicht unterzogen werden darf.

Bei diesem Verfahren kann man auch die polirten Partien mit unpolirten oder matten abwechseln lassen, wovon man häufig bei ornamentalen Gold- und Silberwaaren Anwendung macht; zuweilen benützen auch die Schlosser dieses Verfahren, indem sie Schlüssel nach dem Feinschlichten zwischen zwei gehärteten, polirten Stahlstäbchen reiben und schließlich noch den Glanz durch Kalkpulver erhöhen. Auf Eisen läßt man die Polirstähle trocken wirken, beim Poliren von Gold und Silber hingegen taucht man sie in Seifenwasser, wodurch die Arbeit sehr erleichtert wird. Kleine Gegenstände, welche einzelnes Behandeln nicht gestatten, Ketten u. dgl., polirt man in der Weise, daß man eine gewisse Anzahl derselben in einen Sack gibt, das Polirpulver ebenfalls hineinschüttet und nun den Sack durch zwei Männer, welche ihn an je einem Ende halten, in eine hin- und hergehende Bewegung ver-

setzt, wodurch sich die Gegenstände mit dem Polirpulver gegenseitig so aneinander reiben, daß sie schließlich glänzend polirt erscheinen. Von diesem Verfahren macht man auch bei in Gebrauch befindlichen Ketten u. dgl. Anwendung und erzielt damit ganz gute Resultate. Auch hat man eigene Schleiftrommeln — cylindrische Gefäße aus Blech oder Holz, welche mittelst einer horizontalen Achse in Bewegung gesetzt werden und welche mit den zu polirenden Gegenständen und dem Schleifpulver angefüllt werden, so daß sich durch die Bewegung die Gegenstände und das Schleifmittel so lange aneinander reiben, bis dieselben glänzend polirt erscheinen. Dem Blech ertheilt man auf dem nahezu ebenen Polirstock mit einem polirten Hammer, dem Polirhammer den erforderlichen Glanz.

Wesentlich verschieden von diesem Polirverfahren ist das Poliren des Holzes, welches darin besteht, daß man die Holzfläche mit einer Auflösung von Schellack in Spiritus in einer Weise überzieht, daß sich während des Verdampfens des Lösungsmittels eine dichte Schellackschichte auf dem Holze ablagert, welche die Poren verschließt und endlich eine ebene, glatte und spiegelnde Fläche hinterläßt. Diese Fläche kann man dann allerdings behufs Erzielung noch höherer Gleichmäßigkeit und Glätte mit feinen Schleifmitteln, Knochenasche, Tripel, Sepia, abschleifen, wie man dies auch in der Wagenlackirerei beim Lackiren der Wagen und in der Anstreicherei bei sehr feinen Holzarbeiten thut.

Wie aus dem Vorliegenden erhellt und wie es ja die Praxis täglich beweist, ist mit dem Schleifen und Poliren in allen Fällen ein Materialverlust verbunden, welchem man bei billigen Materialien nicht immer auszuweichen braucht, da der Verlust nicht sehr hoch anzuschlagen ist, welchem man aber bei werthvollen Materialien,

wie Gold, Silber, Platin, selbst Bronze, Messing und ähnlichen Legirungen dadurch begegnen, beziehungsweise vermindern kann, daß man die Gegenstände, ehe sie zum Schleifen kommen, sehr sorgfältig mit der Feile abschlichtet, und zwar soweit als thunlich abschlichtet, da man die entstandenen Feilspäne, und seien sie noch so fein, aufsammeln und wieder verwerthen kann, wie dies ja auch thatsächlich in allen Werkstätten, in welchen rationell vorgegangen wird, geschieht, wogegen die durch das Schleifen entstehenden Materialverluste nur in seltenen Fällen und nur dann wiedergewonnen werden können, wenn man naß schleift und sich die Mühe nimmt, die Metalle — hier ja nur Gold, Silber und Platin — durch Auflösen aus dem Schleifsande wieder nutzbar zu machen.

Die Zahl der bekannten Schleif- und Polirmittel ist eine ziemlich bedeutende, und ist eigentlich jedes harte Material, soferne es in die erforderliche feine Pulverform gebracht werden kann, als solches geeignet. Meistens sind die Schleifmittel wenn auch nicht alle anorganischer, so doch mineralischer Abstammung, und sind es ganz besonders die eisen-, kieselsäure- und kalkhaltigen Substanzen, welche als Schleif-, Polir- und Putzmittel in ausgedehntem Maße verwendet werden. Zu den Schleifmitteln anorganischer Abstammung gehören der Bimsstein, das Chromoxyd, der Diamant, die Eisenoxyde und eisenhaltigen Mineralien in ihren verschiedenen Formen, der Feuerstein, das Glas, die Infusorienerden, die Kreide, der Quarzsand, die Sandsteine, der Schmirgel, der Tripel, das Ziegelmehl, das Zinkweiß und die Zinnasche. Organischer Abstammung, jedoch auch nur durch die Mineralsubstanzen, aus denen sie bestehen, als Schleifmittel brauchbar: das Hirschhorn, die Knochenasche, die Ossa sepia, während unmittelbar als

weder anorganischer noch mineralischer Angehörigkeit nur die Fischhaut, die Holzkohle und der Schachtelhalm zu betrachten sind. Die beiden ersten wirken als Schleifmittel vermöge ihrer scharfen Beschaffenheit an und für sich, der Schachtelhalm hingegen nur durch seinen hohen Gehalt an Kieselsäure.

Es ist sehr selten, daß alle Schleifmittel uns von der Natur so geboten werden, wie wir sie benöthigen; sie müssen in den meisten Fällen mehr oder weniger umständlichen und langwierigen Verfeinerungsprocessen unterzogen werden, welche im Zerkleinern, Pochen, Mahlen, Sieben und Schlämmen bestehen, um möglichst feine und von fremden, harten Bestandtheilen freie Pulver zu erhalten. Die als Schleifsteine dienenden Sandsteine müssen bearbeitet werden, um die entsprechende Form zu erhalten, während andere Substanzen mittelst Bindemitteln entweder zu ganzen als Schleifmitteln dienenden Massen verbunden, oder auf geeignete Stoffe, wie Leinwand oder Papier, befestigt werden müssen.

Die Bearbeitung dieser Stoffe zu brauchbaren Schleifmitteln eingehend zu schildern, ist Aufgabe dieses Buches, welches sich auch außerdem noch mit dem Putzen, welches ja auch nur als eine Art des Schleifens betrachtet werden darf, eingehend beschäftigen und die maschinellen Schleifvorrichtungen zur Anschauung bringen wird.

Schleifmittel.

Schmirgel.

Der Schmirgel ist eine Varietät des Korundes, ein klein- und feinkörniges Aggregat desselben und sehr häufig mit Magneteisen gemengt, so daß man an einzelnen Fundstätten denselben für letzteres betrachtete und auf Eisen verarbeiten wollte.

Der Korund, auch Diamantspath, ist eine krystallisirte Thonerde $Al_2 O_3$, mit Beimischung von Eisenoxyd und anderen färbenden Oxyden. Seine Krystalle, fast nur eingewachsen, rauh oder in individualisirten Massen, sind rhomboedrischen Systems, von pyramidalem, prismatischem oder rhomboedrischem Habitus; sie sind in verschiedenen Graden der Vollkommenheit spaltbar, entweder ebenfalls rhomboedrisch oder nach der Fläche der Basis. Der Bruch ist vollkommen muschelig, aber uneben und splitterig. Die Härte ist = 9, das specifische Gewicht = 3·9 — 4. Er ist meist gefärbt und diese Varietäten führen verschiedene Namen.

Der Schmirgel ist dunkel bläulichgrau, unrein Smalteblau oder dunkel Indigoblau, sehr hart, ziemlich schwer, schwerer als der reine Korund und erklärt sich das höhere specifische Gewicht aus dem oft bedeutenden Eisengehalte.

Er findet sich auf Lagern kalkiger Gesteine im sächsischen Erzgebirge, am Ochsenkopfe, auf Naxos und anderen Inseln des ägäischen Meeres, bei Smyrna, auch in Spanien, England, Persien, Peru, Mexico und in Nordamerika.

Die Hauptmasse des im Handel vorkommenden Schmirgels stammt von der Insel Naxos; die Gruben sind im Besitze der griechischen Regierung und er wird direct von dort aus in Blöcken und unregelmäßigen Brocken versendet.

Der Schmirgel findet sich auf Naxos theils mit vielem Glimmer durchwachsen über körnigem Kalk; der für technische Zwecke gesuchte Schmirgel ist jener, der aus einem Gemenge von graulichweißem Korund und Magneteisen besteht. Einlagerungen des Minerales dürften sich durch die ganze Insel Naxos ziehen und eine Ausbeutung ist sobald nicht zu befürchten. Selten findet man in der Schmirgelmasse regelrechte Prismen von dunkelrothem Korund, die sich mit Perlglimmer verwachsen zeigen. Die Lager sind sehr mächtig und von großer Ausdehnung, besonders auf der Ostseite der Insel sitzen solche stockförmig auf. Der Schmirgel selbst tritt daselbst theils in großer Reinheit auf, theils ist er mit Magneteisen, Brauneisenstein, Glimmer, Eisen- und Kupferkies gemengt. Das Ausgehende der Schmirgelstöcke ragt aus dem Kalke jederzeit als mächtiger Kamm empor. Eine Fachzeitschrift bringt über Schmirgel auf Naxos folgende Mittheilung: Das Eiland ist von Norden nach Süden von einer Gebirgskette durchzogen, welche gegen Westen aus Granit besteht. Auf dem Granit liegt körniger Kalk mit sehr mächtigen Gängen und Stücken von Schmirgel; die Schmirgelgänge sind den Kalklagern so innig verbunden, als wären dieselben durch Sublimation an ihre Stelle gekommen. In dem auf Euböa und den sogenannten Teufelsinseln ziemlich verbreiteten Serpentine finden sich hin und wieder Einlagerungen von Chromeisenstein, der sehr feinkörnig ist, jenem von Baltimore durchaus ähnlich, jedoch ohne fremde Beimengungen. Der Schmirgel von Naxos

enthält Thonerde 65 %, Kieselerde 9 %, Eisenoxydul 16 %, Wasser und sonstige nicht näher bestimmte Bestandtheile 10 %.

Der Schmirgel von Apirantia auf Naxos findet sich gemengt mit feinkörnigem Magneteisen und feinschuppigem silberweißen Glimmer, in derben Massen von aschgrauer Farbe, die stellenweise durch beigemengtes Eisenoxyd rothbraun wird. Der Schmirgel von Argolchili auf Naxos unterscheidet sich von dem vorgenannten durch seine dunklere Färbung und erscheint hie und da mit feinkörnigem, messinggelbem Eisenkies gemengt. In dem Schmirgel von Sakoriaka findet sich auch krystallisirter Korund.

Nächst dem griechischen Schmirgel ist der von Kleinasien der bekannteste, steht jedoch an Güte hinter dem genannten zurück. Das Mineral kommt auf einer Strecke von 33 Kilometer Länge und wenigstens 4 Kilometer Breite in Blöcken in den Bergschluchten vor, welche vom Dorfe Eskihissar nach dem Dorfe Mesassa führen. Der Ursprung jener Blöcke erklärt sich durch Zersetzung und Zerfallen des aus Glimmerschiefer und körnigem Kalk bestehenden Gebirges; sie dürften noch an der Stelle ihrer ursprünglichen Bildung liegen und sollen ähnliche Haufwerke von Schmirgelblöcken auch auf der Insel Samos und bei Magnesia, ebenfalls in Kleinasien, gefunden worden sein.

Obwohl der Schmirgel zum großen Theil aus Korund gebildet wird, so ergab die Untersuchung des den kleinasiatischen Schmirgel begleitenden Korundes in säulenförmigen Krystallen dennoch neue Thatsachen, die man außerdem nicht leicht hätte ermitteln können, da es sich um ein gemengtes Mineral, wie der Schmirgel, handelt. Der beachtenswerthe Umstand, welcher aus der Analyse hervorgeht, ist die Gegenwart von Wasser in wechselnder Menge bei allen Korund-Abänderungen, den Saphir und Rubin

ausgenommen. Die Sache erscheint von hoher Bedeutung und beweist, daß Saphir und Korund nicht unter gleichen Umständen gebildet worden sind.

Der Diaspor spielt in Schmirgel- und Korundformationen eine keineswegs unwichtige Rolle. So findet er sich bei Gumuch-dagh und Manser in Kleinasien, so wie auf den Inseln Naxos, Samos und Nicoria im griechischen Archipel und er dürfte wohl überall, wo Schmirgel vorkommt, ebenfalls zu finden sein. Emerilit ist ein ebenfalls den Schmirgel begleitendes Mineral; er wurde zuerst im Schmirgel von Gumuch-dagh, sodann auf den Schmirgelsorten von Naxos und Samos theils auf deren Oberflächen, theils in ihrem Innern vorgefunden. Außerdem finden sich, den Schmirgel begleitend, noch Ephesit, ein neues Mineral von derb blätterigem Gefüge, weiß, perlmutterglänzend und Glas ritzend, es enthält mehr Thonerde, aber weniger Protoxydbasen als der Emerilit.

Ueber die Schmirgellager am Ochsenkopf in Sachsen, wo der Schmirgel ein Lager im Glimmerschiefer mit Talk und Strahlstein bildet, ist nichts Näheres bekannt, ebenso auch nicht über die Lager dieses Minerales in Spanien und England; wahrscheinlich sind sie zu unbedeutend und es lohnt sich deren Aufschließung nicht.

Ueber ein neues Vorkommen von Schmirgel in Nordamerika theilt Dr. Jackson in Boston mit, daß er auf dem Gebiete der Stadt Chester in Massachusets eine außerordentlich reiche Lagerstätte des besten Schmirgels entdeckt habe, welche bereits seit zwei Jahren in Abbau stand, indem das Mineral für Magneteisenstein gehalten wurde, seiner außerordentlichen Strengflüssigkeit wegen aber nur mit Spath und Rotheisenstein verhüttet werden konnte. Als Dr. Jackson bei einer Befahrung der Grube zahl-

reiche Trümmer von Margarit und Emerilit fand und große Uebereinstimmung der geognostischen Verhältnisse mit denen der Schmirgellagerstätten von Naxos und Ephesus zu bemerken glaubte, so veranlaßte er versuchsweise Arbeiten auf jenes gesuchte Mineral, welche auch sehr bald zu unerwartet günstigen Resultaten führten. Bei einer wiederholten genauen Untersuchung des Terrains ergab sich, daß eine der mächtigen Bänke des vermeintlichen Eisenerzes zum überwiegend größeren Theile aus Schmirgel besteht, welcher auch Ursache der Strengflüssigkeit derselben ist. Die Mächtigkeit dieser Bank schwankt zwischen 3 und 10 Fuß und beträgt im Mittel mindestens 4 Fuß. Am Fuße des südlich gelegenen Berges geht sie zu Tage aus und läßt sich von hier fast bis zu dem Gipfel, dessen absolute Höhe über der Basis 750 Fuß beträgt, ununterbrochen verfolgen. Sie durchsetzt auch den nördlich gelegenen Berg in einer mittleren Mächtigkeit von 6 Fuß und zeigt hier ziemlich grobkörnig krystallinische Textur, gleich dem derben oder körnigen Korund. Die große Bank läßt sich auf eine Strecke von 4 Meilen verfolgen, sie streicht nach Osten conform mit den schwach gebogenen Schichten der sie einschließenden Gesteine, welche aus Glimmerschiefer, krystallisirten Turmalin führenden schiefrigen Amphibolit, Talk und Chloritschiefer bestehen, von denen der erstere im Ganzen vorherrscht. Am nördlichen, vom südlich gelegenen durch eine tiefe, von einem Arme des Vestfieldflusses durchströmte Schlucht getrennten Berge ragt die harte Schmirgel- oder Korundbank weithin sichtbar als Kamm oder Grad aus den weicheren Gesteinsschichten hervor; ihre Oberfläche erscheint hier in Folge der Phänomenen, die wohl der Silurzeit angehören, mehr oder weniger vollständig polirt. Der Schmirgel dieses nördlichen Berges enthält keinen Eisenstein beigemengt und ist weit

reiner als alle Schmirgelsorten von Naxos und aus Kleinasien, welche Jackson untersucht hat.

Sein specifisches Gewicht ist = 3·45 bis 3·80; das des Schmirgels vom südlich gelegenen Berge hingegen, dem stets etwas Eisenstein beigemengt ist, 4·02 bis 4·18; das der besten Sorte von Naxos = 3·71 bis 3·72. Die mikroskopische Analyse des gepulverten und mit Salzsäure digerirten Schmirgels von Chester zeigte die größte Uebereinstimmung des letzteren mit der Varietät von Naxos hinsichtlich der Form und des Grades der Durchsichtigkeit der Körner; auch bezüglich der Härte steht das amerikanische Mineral dem griechischen nicht im mindesten nach. Die Analyse ergab keine Spur von Kieselsäure. Bei der Anwendung zum Poliren erwies sich der Schmirgel von Chester vorzüglicher als der von Naxos, etwa im Verhältnisse von 20 zu 15.

Eine andere Quelle sagt über den amerikanischen Schmirgel Folgendes: Die Schmirgelgrube liegt in Mitten der Green Mountains. Herrschende Gesteine sind Gneis und Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Talkschiefer und Serpentin; die Schichten desselben fallen meist unter beträchtlichem Winkel (von 75 — 80°) ein. In der Nähe der Lagerstätte zeigt sich der Gneis von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit; er enthält nämlich reichlich Partien von dunkelschwarzer, glänzender Hornblende und wo diese fehlt, Schnüre von Epidot. Der Schmirgel von Chester gleicht am meisten jenem von Gumuch-dagh bei Ephesus. Er ist feinkörnig, schwärzlichblau, mit ihm zeigen sich oft Partien von Korund. Das Innere der Schmirgelmasse ist frei von Glimmerschiefer, wie solche die von Naxos enthält. Jedoch zeigt die mikroskopische Untersuchung des aus ihm dargestellten Pulvers, daß er keineswegs frei von Bei-

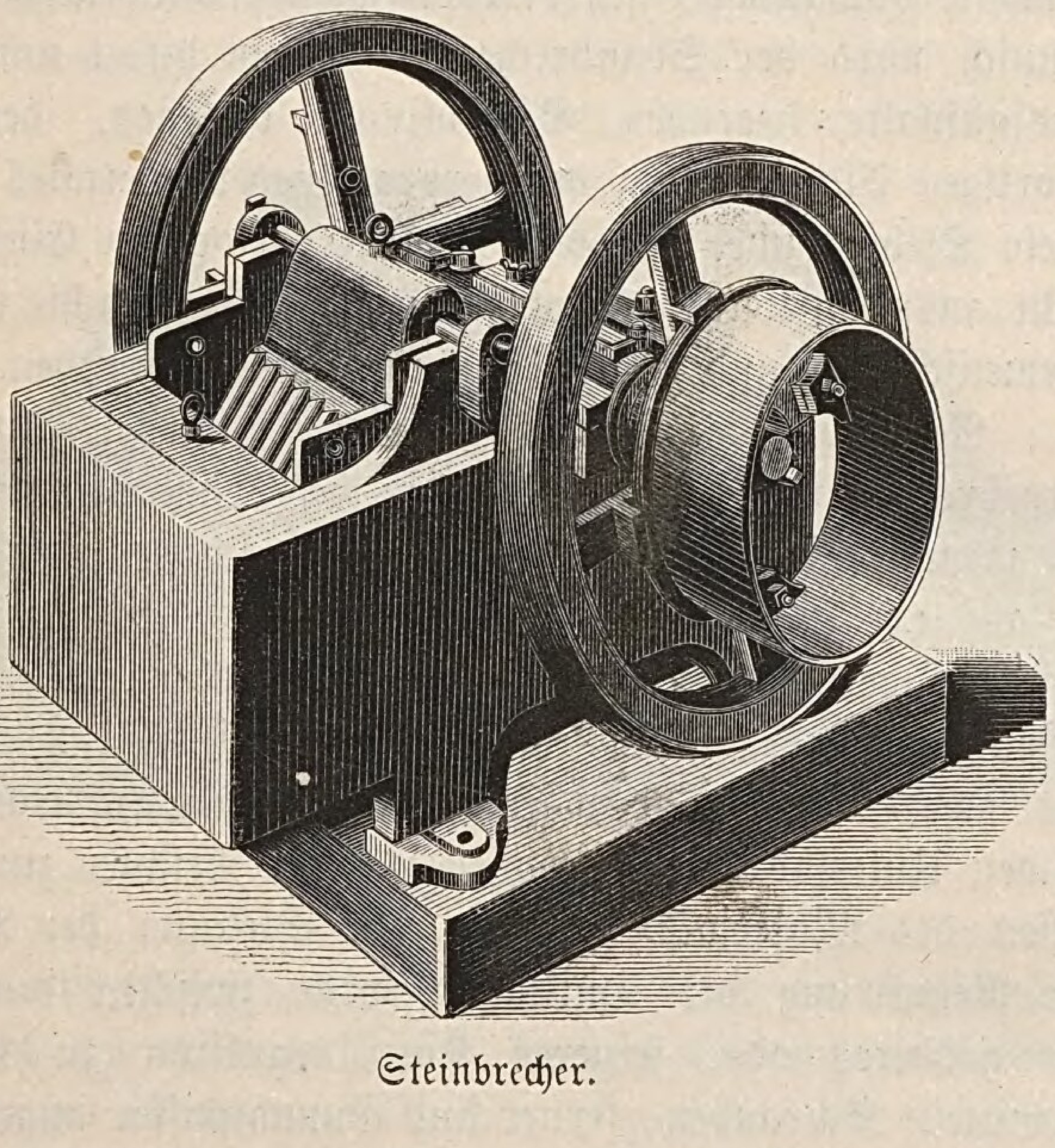
mengungen ist, und daß namentlich zwei Mineralien vorhanden sind, die man fast allenthalben in demselben antrifft: Korund und Magneteisen. Aus der mineralogischen und chemischen Untersuchung des Schmirgels von Chester geht hervor, daß er gleich allen Schmirgeln ein Gemenge von Korund und Magneteisen ist und von folgenden Mineralien begleitet wird: Korund, den Schmirgel in Streifen durchziehend, häufig in kleinen Krystallen; Diaspor in prismatischen oder tafelförmigen Krystallen; Emerilith (Margarit) von besonderer Schönheit; Corundophilit, Biolit, Turmalin, Ilmenit, Brookit in sehr kleinen, haarbraunen Krystallen und viel Magneteisen.

Die Schmirgelsteine werden behufs weiterer Verarbeitung zerkleinert, gebrochen, hierauf zu grobem Schrott gemahlen, später in gröberes oder feineres Pulver umgewandelt und endlich sorgfältig geschlämmt. Um das Zerkleinern der Schmirgelblöcke und Schmirgelbrocken zu erleichtern, unterwirft man dieselben einem Glühprozeß im Flammenofen. Der Schmirgel berstet theilweise schon während des Glühens unter lautem Krachen und erhält außerdem so zahlreiche Sprünge, daß seine Zerkleinerung sehr gefördert wird. Wirft man den glühenden Schmirgel in kaltes Wasser oder schreckt ihn durch Aufgießen von kaltem Wasser ab, so springt er ebenfalls in kleine Theilchen, welche sich leicht pulverisiren lassen.

Zum Zerbrechen der Blöcke dienen Steinbrecher mit großer Leistungsfähigkeit, welche auf einer festen Unterlage aufmontirt sind. Fig. 1 zeigt einen Steinbrecher, wie solche von der Firma Brinck & Hubner in Mannheim geliefert werden, welche sehr stark construirt sind und der von ihnen verlangten Leistung entsprechend auf das solideste ausgeführt werden. Alle der Abnützung unterworfenen Theile, wie

Brechbacken und Seitentheile des Brechgehäuses, sind aus bestem Hartguß hergestellt, umwendbar und leicht auszuwechseln. Der Excenter besteht aus einem einzigen, geschlossenen starken Gußstücke, das Lager wird von unten eingeschoben und durch Keile festgezogen. Diese Ausführung ist äußerst

Fig. 1.



Steinbrecher.

solid und jener mit besonders aufgeschraubtem Lager und Deckel bei weitem vorzuziehen, denn ein Loswerden und Abreißen von Schrauben kann nicht vorkommen. Die Lager der gußstählernen Excenterachse sind staubdicht verschlossen und die Riemenscheiben werden direct an die starken Speichen der Schwungräder befestigt. Die untere Weite des Brech-

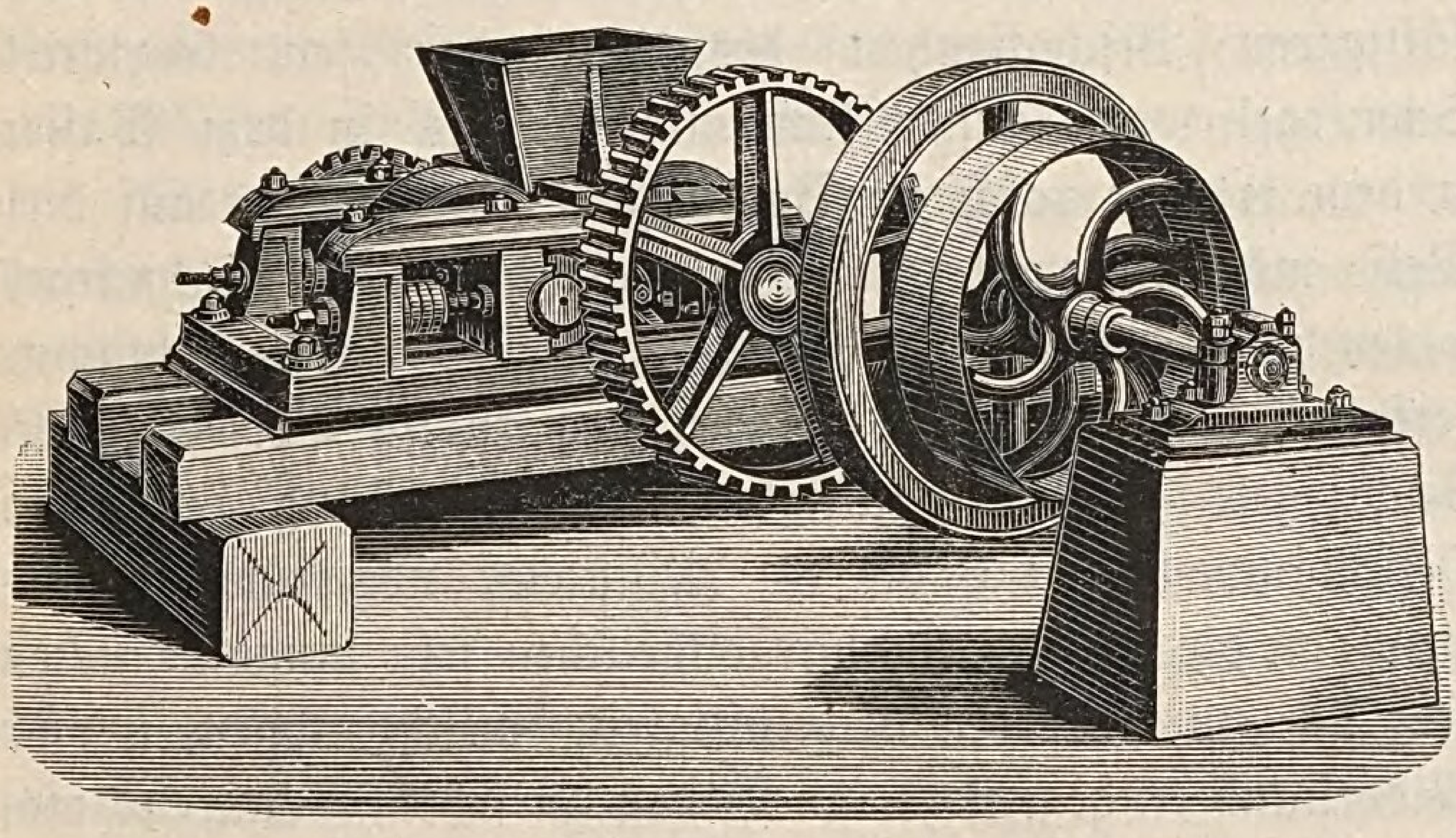
maules ist auch während des Ganges der Maschine verstellbar, so daß in den möglichst weiten Grenzen beliebig fein oder grob gebrochen werden kann. Die Leistungsfähigkeit der Maschine ist von dieser eingestellten Spaltweite natürlich wesentlich abhängig, ebenso auch von der Beschaffenheit des Rohmateriales und passiren harte und spröde Körper die Maschine leichter und schneller, als weichere, nachgiebige, sich breitquetschende Materialien. Auf Wunsch wird der Steinbrecher mit einem direct unter der Ausfallspalte liegenden Siebcylinder versehen, der zur sofortigen Classificirung des zerbrochenen Materiales dient. Diese Siebtrommel ist von starkem, gelochtem Eisenblech, leicht auswechselbar und wird von der Excenterachse mittelst Riemenscheiben und conischer Zahnräder angetrieben.

Nachdem die Schmirgelsteine auf diesem Apparate vorgebrochen sind, gelangen sie entweder in Stampfwerke, um mittelst Stößeln bearbeitet zu werden, oder man bringt sie auf ein Walzwerk, in welchem sie zu einem ziemlich gleichmäßigen, jedoch noch immer groben Korn und Pulver zermahlen werden. Ein solches Walzwerk (Fig. 2) besteht aus zwei nebeneinander gelagerten Walzen auf einer sehr soliden Unterlage, über welchen sich der Trichter zum Einfüllen des Materials befindet. Die Stellung der Walzen zur Regulirung der Durchgangsweite zwischen denselben, um gröberes oder feineres Korn reguliren zu können, vermitteln Schrauben; ferner sind Gummipuffer angebracht, die man nach Bedarf anspannen oder nachlassen kann, welche zur Verhütung von Brüchen dienen, wenn das Material der Zerkleinerung allzu großen Widerstand entgegensetzt. Die Auffüllung des Materiales wird durch einen besonders construirten Einlaufapparat regulirt. Die Achsen sind aus Gußstahl gefertigt, die Walzenbandagen bestehen

aus Hartguß, Gußstahl-Façonguß oder geschmiedetem Gußstahl, welch' letzterer, in der richtigen Qualität ausgewählt, jedes andere Material an Güte und Dauerhaftigkeit übertrifft; die Bandagen sind conisch ausgedreht und auf die conisch abgedrehten Walzenkörper so befestigt, daß sie leicht und schnell behufs Auswechslung lösbar sind.

Dieses Walzwerk arbeitet gut und sicher und fördert entsprechend; die groben Körner müssen vom Pulver mittelst

Fig. 2.



Walzwerk.

Siebvorrichtungen getrennt, erstere dann auf Kollergänge gebracht, um weiter zerkleinert, letzteres aber zum Schlämmen aufbewahrt werden.

Das Schlämmen des Schmirgels geschieht nach denselben Principien, wie bei anderen Materialien und wie es noch eingehender erwähnt wird, nur vollzieht es sich vermöge des großen specifischen Gewichtes bedeutend rascher und muß daher das Ueberfließen aus einem Absatzbassin in das andere schneller und vorsichtiger geschehen, damit man nicht

Pulver von sehr verschiedenem Feinheitsgrad in einem Bassin erhält. Man thut daher gut, die Zeit, welche zum Schlämmen eines bestimmten Feinheitsgrades erforderlich ist, sehr genau einzuhalten, wenn man sie einmal nach Minuten festgestellt hat, um ein immer gleichmäßiges Korn zu erhalten.

Ein besonderes Schlämmverfahren für Schmirgel bildet die zuerst von Hawkins in Anwendung gebrachte Benützung eines fetten Oeles (Rüböles oder billigen Olivenöles). In dem fetten Oele erhält sich, vermöge der dickflüssigeren Beschaffenheit desselben, der fein vertheilte Schmirgel weit länger schwimmend, als in dem Wasser, in dem er sehr rasch zu Boden geht, und ist es auf diese Weise möglich, weit feinere und gleichmäßigere Schmirgelsorten zu erhalten, als durch das gewöhnliche Schlämmverfahren. Das letztere gestattet nur kurzes Verweilen des Schmirgels in der Flüssigkeit, während diese Zeit beim Oelschlämmen auf 5 bis 80 Minuten ausgedehnt werden kann, da die feinsten Schmirgeltheilchen sehr lange brauchen, um sich in der dicken Flüssigkeit, welche ihnen großen Widerstand entgegensetzt, zu Boden zu setzen. Während man jedoch den mit Wasser geschlämmten Schmirgel einfach auspreßt, ausschleudert und dann trocknet, muß bei dem Schlämmen mit Oel, wenn sich aller Schmirgel zu Boden geschlagen hat, das Oel als fester haftender und werthvoller Stoff extrahirt werden und zwar geschieht dies am besten mit Benzin; man setzt dem Schmirgel die genügende Menge Benzin zu, rührt tüchtig um, läßt dem Producte Zeit, sich abzusetzen und wiederholt das Auswaschen noch zwei bis drei Mal, worauf der Schmirgel getrocknet wird, was bei der Flüchtigkeit des Benzins sehr schnell vor sich geht. Die Gefäße, in welchen das Auswaschen des Schmirgels

vor sich geht, müssen sehr gut verschlossen sein, um Verlusten und Feuersgefahr vorzubeugen; das mit Oel gesättigte Benzin wird in einen Destillirapparat gebracht, das Benzin unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln abgedampft und dann ebenso wie das als Rückstand in der Blase bleibende Oel wieder benützt.

Die Zahl der Feinheitsnummern ist verschieden, einzelne Fabrikanten führen nur 6 bis 10, andere 14 und selbst 20 Abstufungen; die Feinheit des Pulvers richtet sich nach dem Zwecke, welchem es dienen soll, doch ist es Regel, mit den gröberen Pulvern vorzuschleifen, dann die feineren und zum Glätten endlich die allerfeinsten Sorten anzuwenden.

Der Schmirgel findet in verschiedener Gestalt Anwendung in vielen Gewerben, Fabriks- und Industriezweigen; er dient in Pulverform zum Schleifen von Metallwaaren aller Art, sei es nun aus Eisen, Stahl, Messing, Kupfer, Bronze, Zinn, Silber oder Kupfer, von Holz, Horn u. s. w., sowie vielfach als Putzmittel für Gegenstände aller Art im Haushalte. Er wird mit Bindemitteln verschiedener Art zu Schmirgelscheiben, Schmirgelrädern, Abziehsteinen, Messerschärfern, Bohrern, Wetzsteinen u. s. w., mittelst Leim auf Papier oder Leinwand befestigt als Schmirgelpapier und Schmirgelleinwand verarbeitet und bildet eines unserer wichtigsten Schleifmittel, wenn nicht sogar das wichtigste.

Die Fabrikation von Schmirgelschleifmaterialien wird jetzt in vielen großen Städten betrieben und ist ein sehr bedeutender Industriezweig geworden, welcher viele Hunderte von Arbeitern beschäftigt und dem nimmerruhenden menschlichen Geiste stets neuen Anlaß zu wichtigen Erfindungen und Verbesserungen giebt.

Die im Handel vorkommenden Schmirgelpulver bestehen nicht immer aus reinem Schmirgel von Naxos

oder Kleinasien, sondern sie werden theils, um sie billiger zu machen, verfälscht, theils werden auch Pulver anderer Abstammung als Schmirgel verkauft. Die Fälschung des Schmirgelpulvers geschieht am häufigsten mit gemahlenen Eisenschlacken, quarzigen oder thonigen Eisensteinen, Eisenoxyden u. s. w.; der echte Schmirgel führt auch den Namen blauer Schmirgel, während die rothen Schmirgelsorten entweder mit Eisenoxyden gemischt sind, oder es hat sich das in dem Schmirgel enthaltene Eisen in Folge Feuchtigkeit oxydirt und demselben ein rostfarbiges Aussehen ertheilt.

Unter dem Namen bayrischer Schmirgel kommt ein Product vor, welches aus edlem Granat (Almandin) und Quarzpulver besteht; er findet sich in der Carolinen-Zeche bei Wiltereuth, unweit Kemnath in der Oberpfalz und ist ein kräftiges Polirmittel. Deutscher Schmirgel ist gemahlener Thoneisenstein, kann aber durchaus nicht ein Ersatzmittel für den echten Schmirgel sein.

Reinigung gebrauchten Schmirgels.

Bisher hat man den zum Schleifen benützten Schmirgel als einen werthlosen Abfall betrachtet; bisweilen suchte man ihn jedoch wieder nutzbar zu machen, indem man ihn zur Zerstörung des beigemengten Oeles glühte, wodurch jedoch die übrigen Verunreinigungen nicht entfernt wurden, während andererseits der Schmirgel durch diese Behandlung seine Härte verliert. Auf folgende Weise entzieht man dem benützten Schmirgel das Oel und andere beigemengte Unreinigkeiten, ohne seine Härte zu beeinträchtigen: Man kocht den Schmirgel mit einer hinreichenden Menge caustischer Natronlösung von 1·015 specifischem Gewicht, um das Oel und die Fette zu verseifen und auszuziehen; dies geschieht

in einem gußeisernen Kessel, indem man mittelst eines Rührapparates den Schmirgel möglichst in der Flüssigkeit suspendirt erhält. Nach beendigter Verseifung des Oeles läßt man die Flüssigkeit in ein anderes Gefäß ablaufen; man kann sie dann mit Säure mischen, um die entstandenen Fettsäuren abzuscheiden und dieselben nach dem Waschen zu verschiedenen Zwecken zu verwenden. Zu dem im Kessel verbleibenden Schmirgel läßt man Wasser laufen und setzt den Rührapparat wieder in Gang, um die dem Schmirgel beigemengten Unreinigkeiten wegzuwaschen. Der Schmirgel wird nun, wenn er nicht zuviel Eisen enthält, getrocknet und ist wieder verwendbar. Sollte der Schmirgel aber eine große Menge Eisen enthalten, so entzieht man ihm dieses vor dem Trocknen, indem man ihn auf einer geneigten Fläche heruntergleiten läßt, längs welcher Elektromagnete angebracht sind, welche die Eisentheile zurückhalten. Man kann solchen Schmirgel aber auch mit Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure ꝛc. behandeln, um das Eisen aufzulösen. Der vom Eisen befreite Schmirgel wird gewaschen, getrocknet und wenn er zuviel Sand oder Unreinigkeiten enthalten sollte, davon durch Schwingen befreit.

Um den Schmirgel von Oel und Fetten zu reinigen, kann man ihn auch mit unreinem Benzol behandeln, welches als Steinkohlentheeröl im Handel vorkommt, oder mit Schieferöl, Harzessenz ꝛc. Man unterzieht ihn einer methodischen Auslaugung mit diesen Lösungsmitteln, welche man nachher destillirt, um das flüchtige Oel zu neuer Benützung wieder zu gewinnen, während die in der Blase zurückbleibenden Fette verschiedene Verwendungen gestatten. Sollte der Schmirgel Leim enthalten, so kann er davon durch bloßes Waschen mit Wasser erst befreit werden.

Schmirgelpapier und Schmirgelleinen.

Diese beiden Schleifmittel finden jetzt in der gesammten Metallindustrie die ausgedehnteste Anwendung und werden in bedeutenden Etablissements fabriksmäßig hergestellt. Sie werden nach denselben Principien erzeugt, wie dies eingehend beim Glaspapier angegeben wird, nur daß hier der Staub, weil die Erzeugung in größeren Massen geschieht, noch unangenehmer und gesundheitsschädlicher die Arbeiter beeinflußt, und ist man schon seit längerer Zeit bemüht, Vervollkommnungen in der Fabrikation einzuführen, welche die Arbeit soweit als thunlich durch maschinelle Vorrichtungen verrichten zu lassen.

Fabrikation nach Fremy.

Das Verfahren zerfällt in 5 Hauptoperationen und zwar: 1. Das Ueberziehen des Papieres mit Leim, 2. das Einstauben mit Schmirgel, 3. das Entfernen des überflüssigen Pulvers, 4. das Abschneiden und 5. das Aufschichten des Papieres. Die Apparate, welche Fremy verwendet, sind in Fig. 3 bis 13 abgebildet und zwar ist Fig. 3 die Längenansicht, Fig. 4 der verticale Durchschnitt desselben durch die Mitte des Cylinders und des Rumpfes oder der Gosse. Fig. 5 ist der verticale Durchschnitt des Apparates zum Schneiden des Papieres, Fig. 6 Längendurchschnitt durch den Schneidecylinder auf seinem Gestelle, Fig. 7 Querdurchschnitt und Fig. 8 Längendurchschnitt des Cylinderendes, daraus die Anordnung des Sägeblattes, welches zum Abschneiden des Papieres dient, zu ersehen ist. Fig. 9 ist der Längendurchschnitt und Fig. 10 der Querschnitt eines Gossenschuhes, welcher den Zweck hat, das

Schmirgelpulver zu bewegen und das Zusammenbacken desselben zu verhindern. Fig. 11 ist Seitenansicht und

Fig. 3.

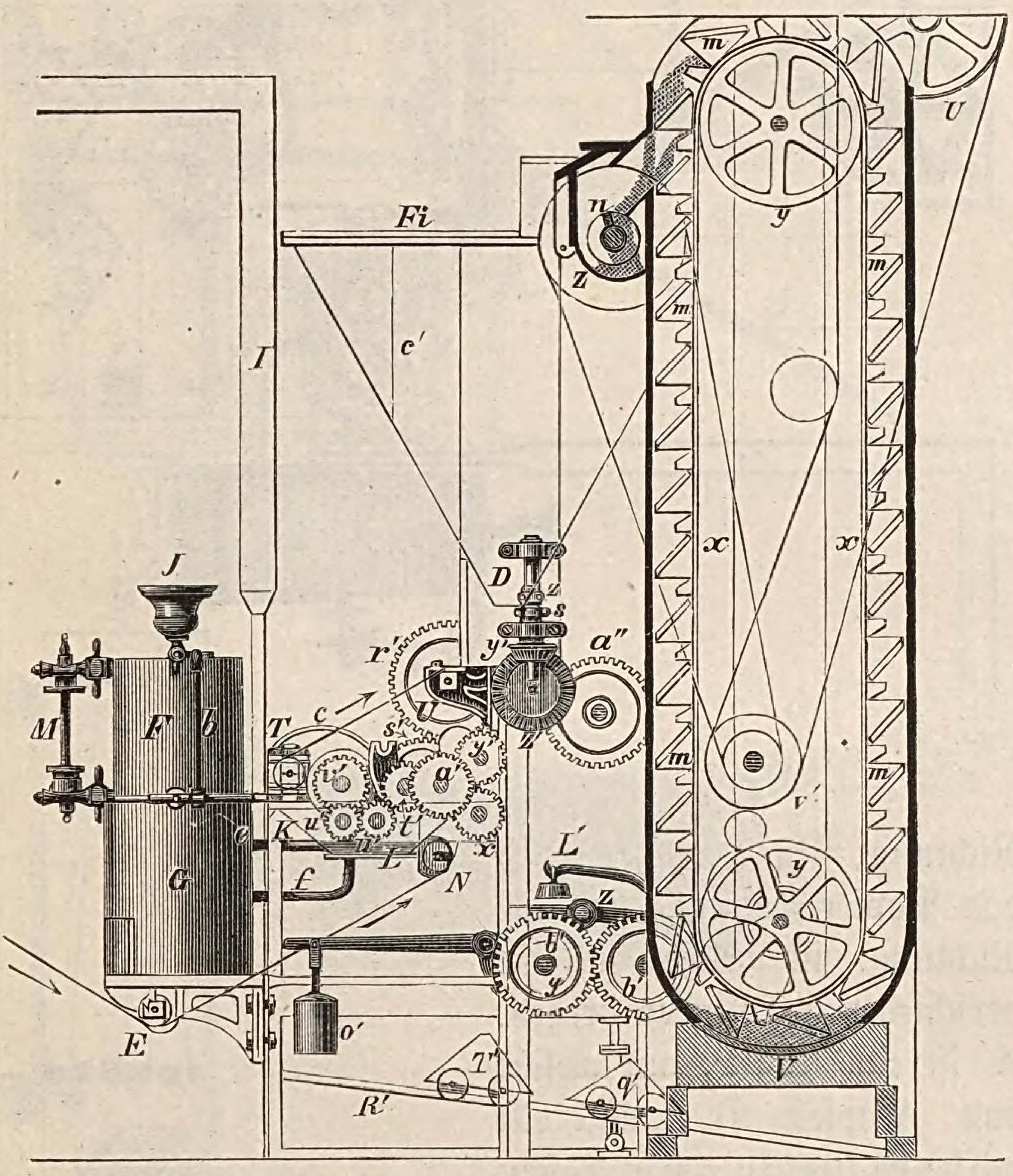
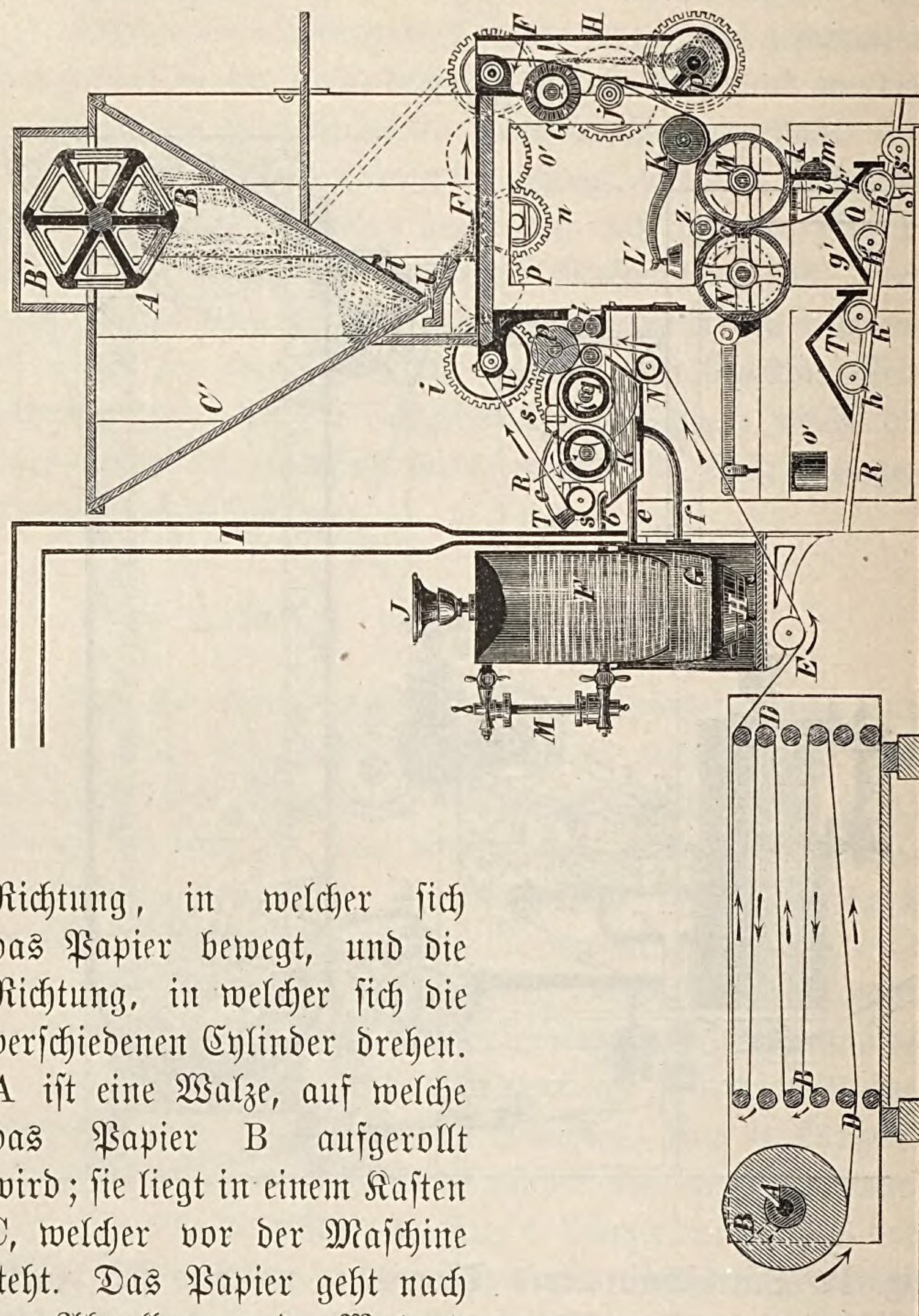


Fig. 12 Durchschnitt eines Troges, in welchem sich Farbe befindet, um auf der Kehrseite des Papieres das Fabrikszeichen aufzudrucken. Fig. 13 sind Metallsiebe, womit der sechsseitige Haspel überzogen ist. Die Pfeile bezeichnen die

Fig. 4.



Richtung, in welcher sich das Papier bewegt, und die Richtung, in welcher sich die verschiedenen Cylinder drehen. A ist eine Walze, auf welche das Papier B aufgerollt wird; sie liegt in einem Kasten C, welcher vor der Maschine steht. Das Papier geht nach dem Abrollen von der Walze A über die Stäbe D und unter einer Leitwalze E weg, welche unter dem Speiseapparat für den Leimtrog liegt. Dieser

Fig. 5.

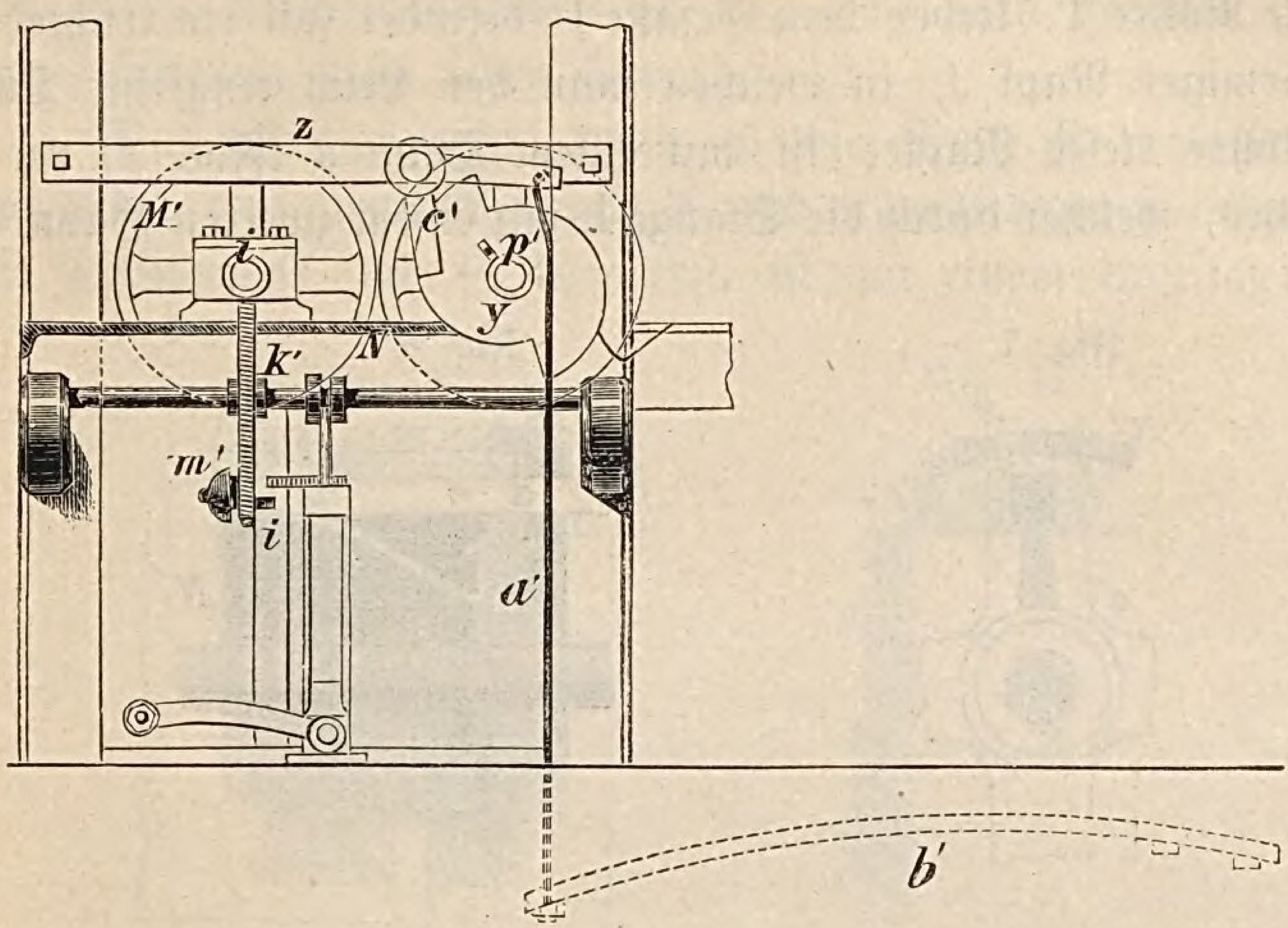
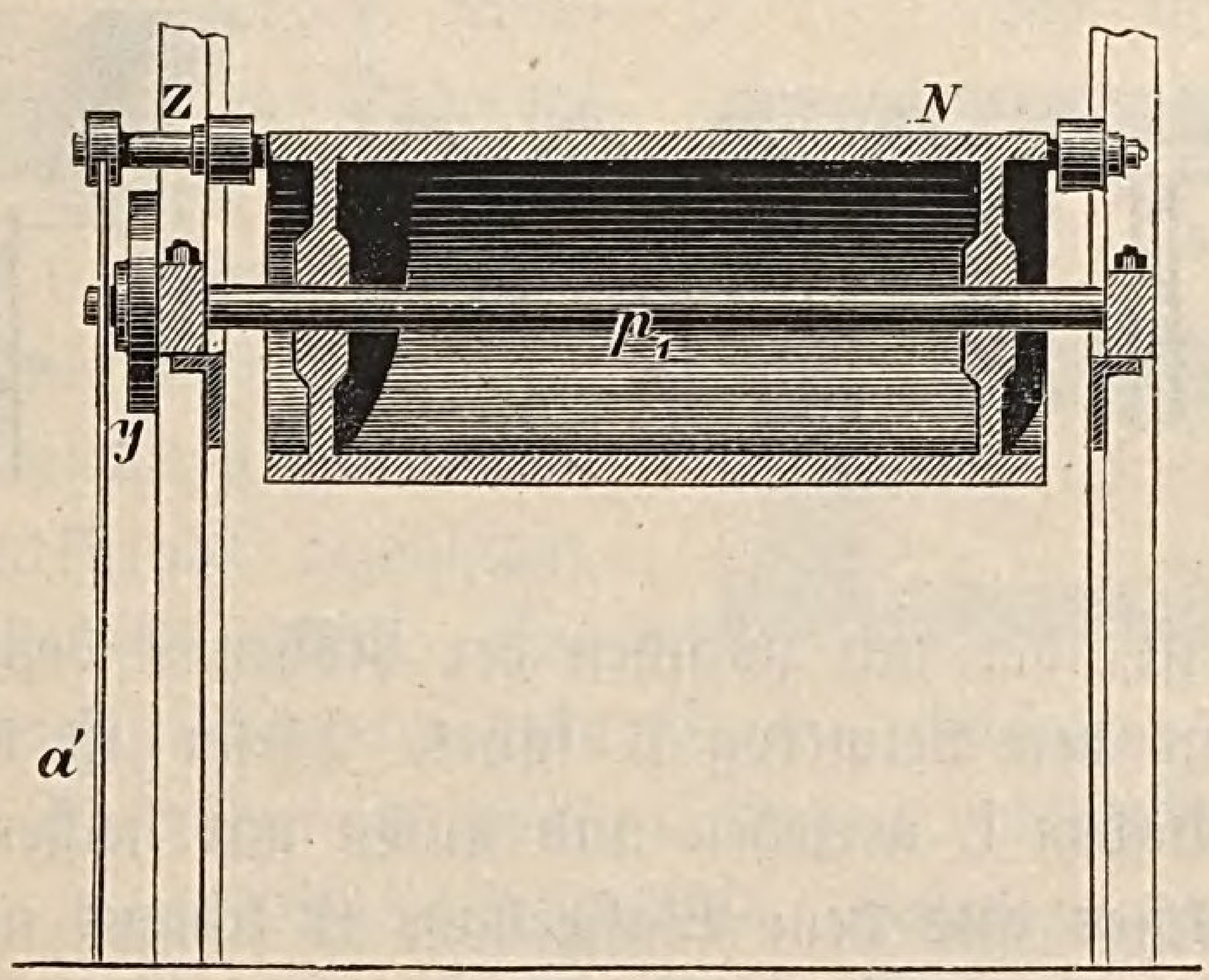


Fig. 6.



Apparat besteht aus einem kupfernen Gefäße F von cylindrischer Form, dessen Boden in ein Wasserbad G hineinreicht, das durch einen kleinen mit Kohlen gespeisten Herd H

erwärmt wird. Die Verbrennungsproducte entweichen durch die Röhre T. Ueber dem Gefäße F befindet sich ein trichterförmiger Napf J, in welchen man den Leim eingießt. Die Röhre dieses Napfes ist mit einem Hahn a (Fig. 3) versehen, welcher durch die Stange b mit einem zweiten Hahn e

Fig. 7.

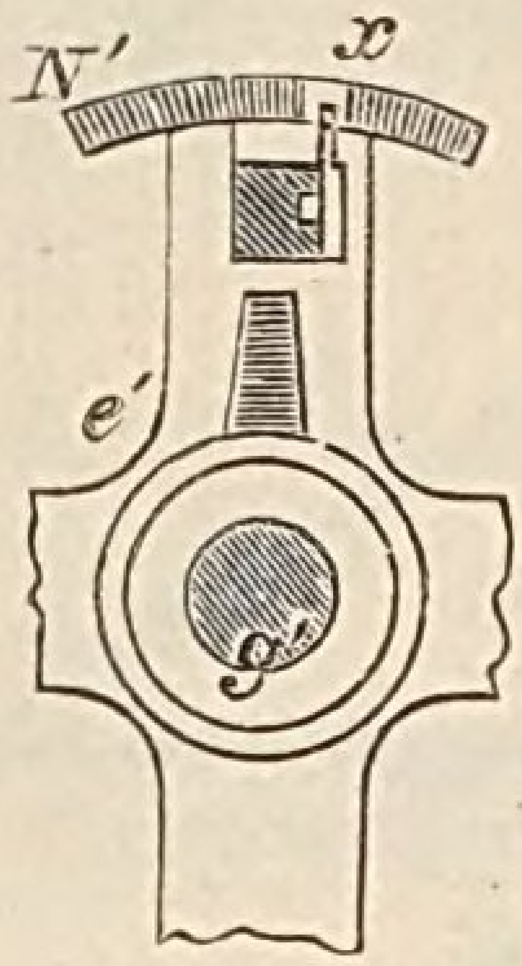


Fig. 8.

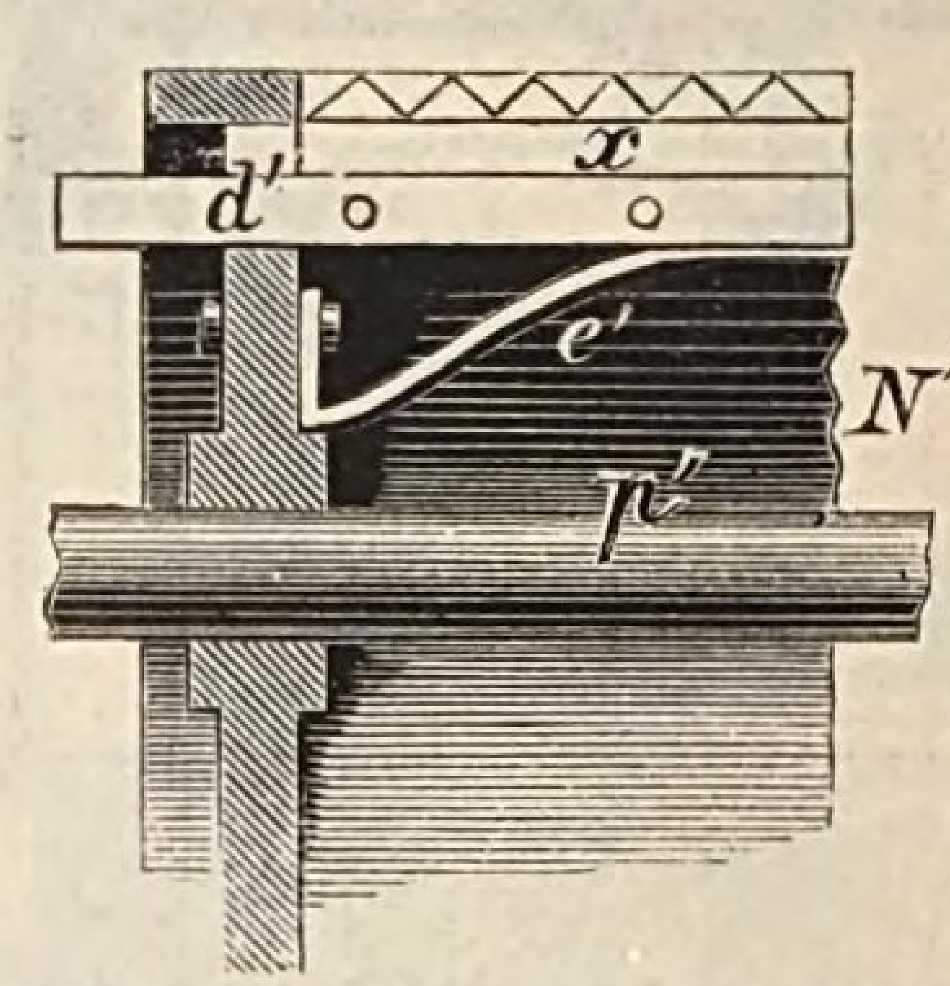


Fig. 9.

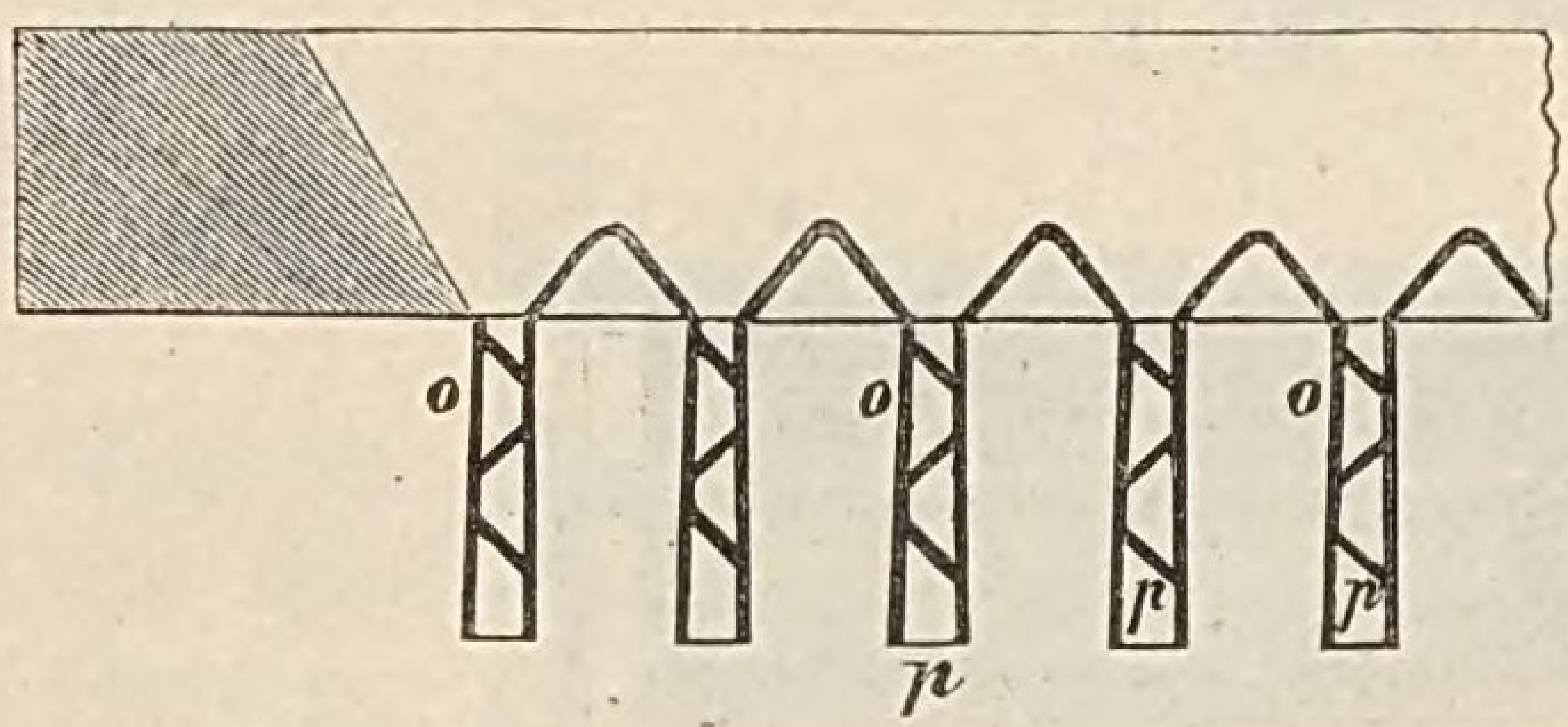
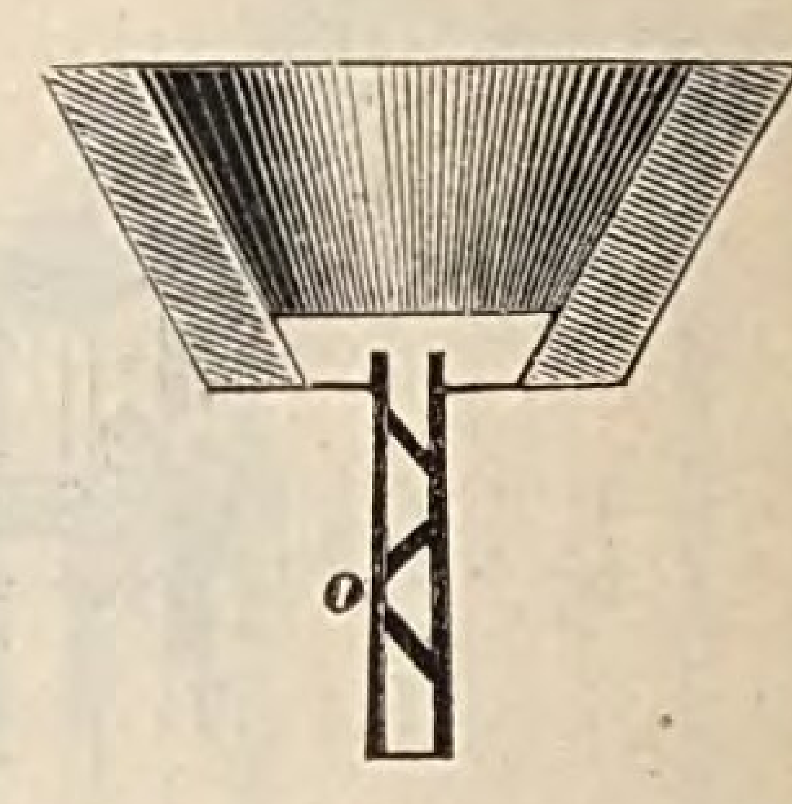


Fig. 10.



verbunden ist, der sich zwischen der Röhre d befindet, die den Leim in den Leimtrog K führt. Dieser ist mit einem doppelten Boden L versehen und unten mit heißem Wasser gefüllt, welches aus dem Wasserbade G kommt und durch die Röhre c zugeführt wird. Eine andere Röhre f leitet dasselbe wieder in den Kessel zurück, so daß es beständig in Circulation ist. Ein gläserner Wasserstandszeiger M giebt die Höhe des Leimes in dem Recipienten F an. Der

Kessel G wird durch eine Röhre mit Wasser gespeist, die mit einem Trichter versehen ist und den man deshalb in der Zeichnung nicht sehen kann.

Das Papier geht, wenn es die Rolle E verlassen hat, über eine zweite Leitrolle N und gelangt dann zwischen die Cylinder O und P. Der erste ist mit einem elastischen

Fig. 11.

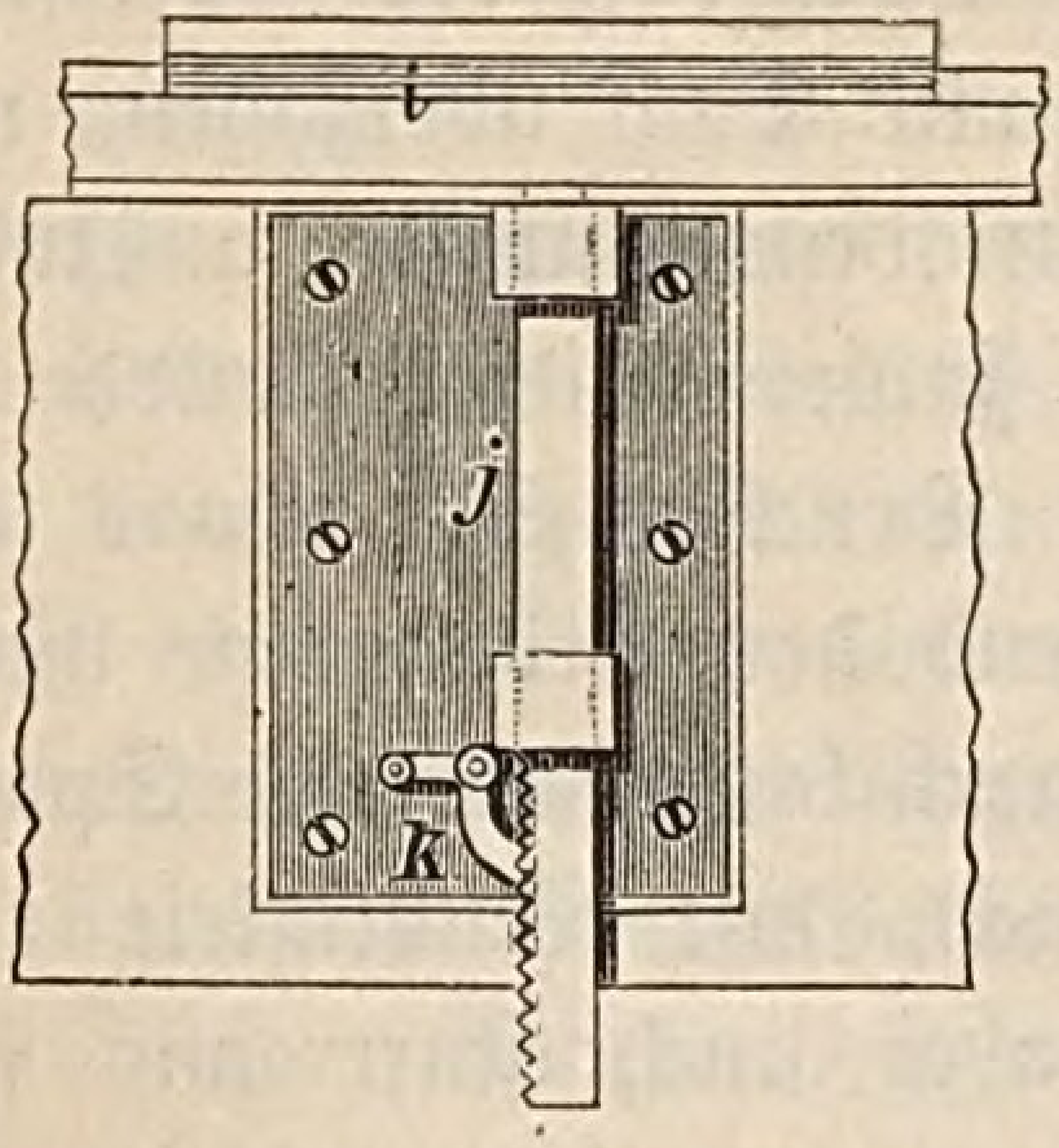
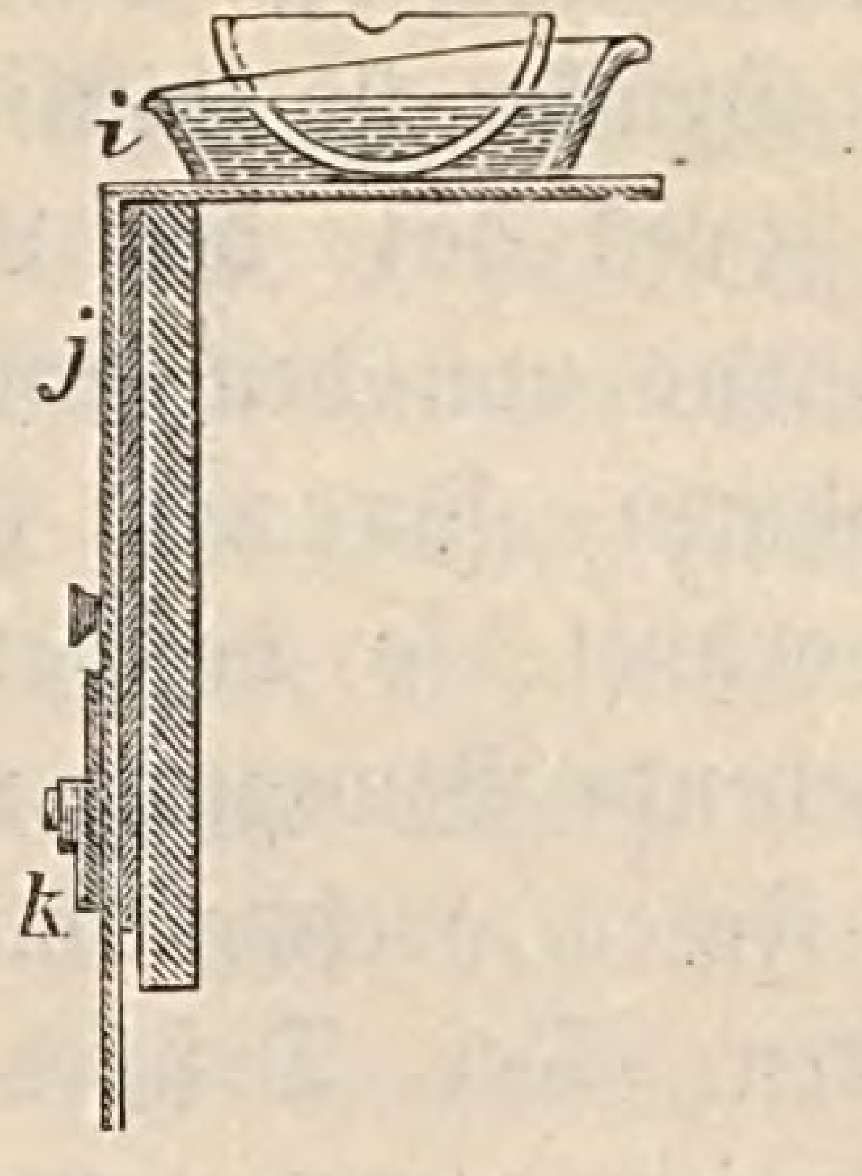
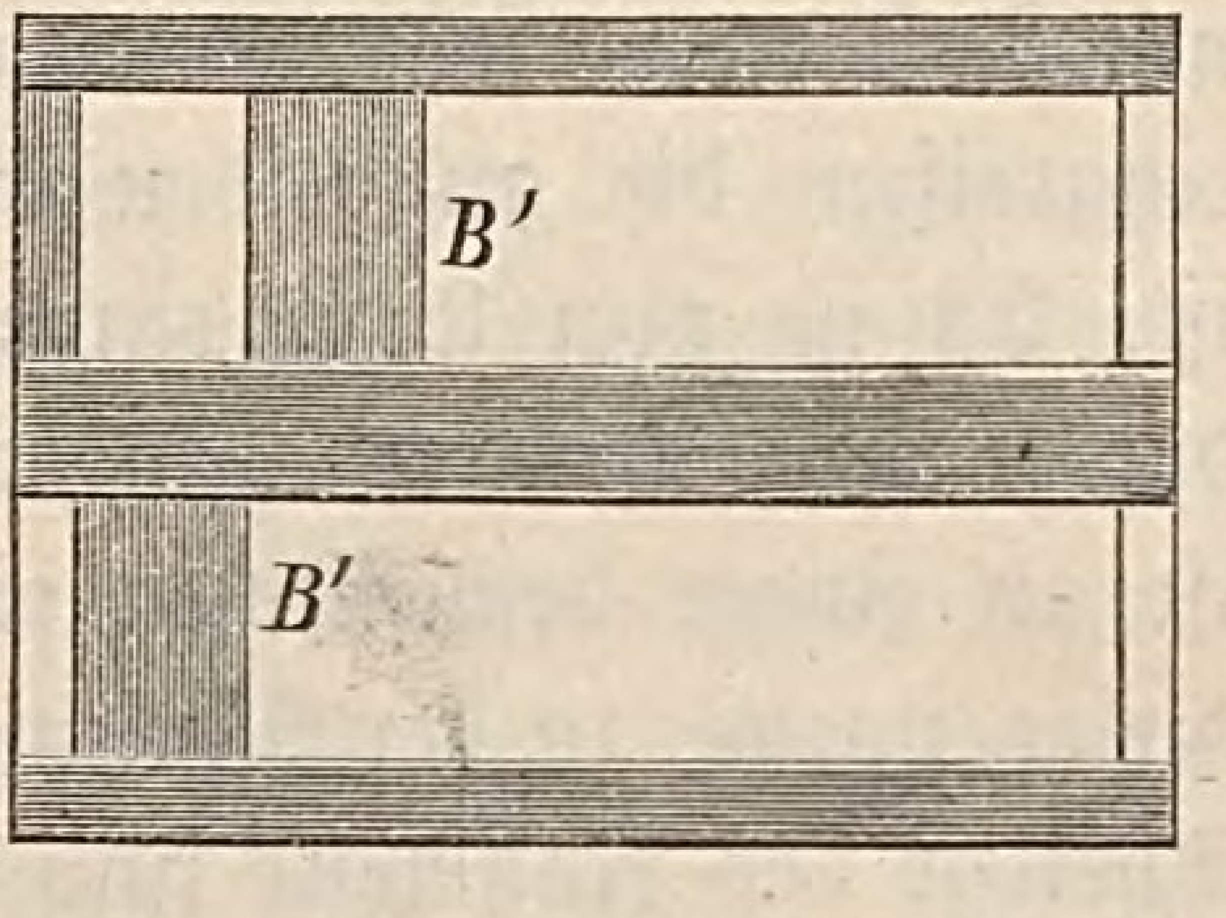


Fig. 12.



Körper, z. B. Leder, überzogen und erfaßt das Ende des Papieres, welches man zwischen die Cylinder einführt. Auf dem anderen befinden sich etwas erhaben die Ziffern, welche die Feinheitsgrade bezeichnen, und das Fabrikszeichen. Die

Fig. 13.



Ziffern drücken sich auf das Papier, nachdem sie durch die Walze G geschwärzt wurden. Gegen die Walze g drückt eine zweite P und diese nimmt die Schwärze aus einem kleinen Troge i (Fig. 11) auf. Dieser Trog kann mit Hilfe eines Riegels j, dessen unterer Theil mit Sperrzähnen versehen ist, in welche eine Sperrklinke k einfällt, höher oder tiefer gestellt werden.

Q und R sind die zwei mit Filz überzogenen Leimcylinder. Der eine derselben ist mit seinen Lagern verschiebbar, um dem andern nach Gutdünken genähert oder von demselben entfernt werden zu können.

Sie nehmen den heißen Leim aus dem Trog K auf und bringen ihn auf das Papier, welches sodann unter der Walze s weggeht, auf welche es noch durch den Drücker T aufgedrückt wird, der selbst an einer Feder l befestigt ist. Der Drücker ist elastisch und mit Tuch überzogen, welches den Zweck hat, den Leim auf dem Papiere auszubreiten und was von den Cylindern zuviel geliefert wurde, wegzunehmen. Fremy hat den Drücker jetzt etwas anders angeordnet, so daß er während der Arbeit eine hin- und hergehende Bewegung macht; auch kann dabei die Spannung der Feder, welche ihn andrückt, mit Leichtigkeit regulirt werden. Der Drücker ist dabei auch statt wie in der Zeichnung convex, etwas concav, um sich auf einen Theil des Walzenumfanges aufzulegen; seine beiden Zapfen sind mit Tastern versehen, welche in eine schraubenförmige Nuth eingreifen, die an beiden Enden in die Walze eingeschnitten ist. Es ist nun leicht einzusehen, daß, wenn sich die Walze dreht, der Drücker hin- und hergeschoben wird. Derselbe ist an einem beweglichen eisernen Rahmen aufgehängt und dieser vorne an der Maschine angebracht. An den aufrechten Theilen des Rahmens sind Stangen angebracht, welche ihre Führung in Hülsen haben, die am Maschinengestell befestigt sind. Die Enden der Stangen sind mit Spiralfedern umgeben, von deren Spannung der Druck des Drückers auf dem Papiere abhängt. Nachdem das Papier den Drücker verlassen hat, geht es über eine Leitwalze u und unter einem System von langen Bürsten weg, von denen die erste, welche aus starken rohen Schweinsborsten besteht, den

Leim ausbreitet und die zweite, welche längere und weichere Haare hat, die Streifen wieder vertreibt, welche die erste Bürste hervorgebracht hat. Sobald das Papier unter den Bürsten weggegangen ist, ist es gehörig vorbereitet, um das Schmirgelpulver aufzunehmen. Das Pulver wird in den Trichter oder die Gosse c' eingeschüttet, entweicht am Grunde der Gosse, wenn man eine kleine regulirbare Schütze t öffnet und fällt hierauf auf eine schiefe Ebene u und von da auf die Plattform b. Will man den Ausfluß des Pulvers verhindern, so hebt man die schiefe Ebene u in die Höhe und sie bedeckt dann die Oeffnung, welche von der Schütze gelassen wurde. Wendet man Pulver von solcher Feinheit an, daß es matt und wie Mehl aussieht und nicht von selbst ausfließen würde, so nimmt man die Schütze t weg und bringt den Wechselboden (Fig. 9 und 10) an ihre Stelle. Dieser Boden besteht aus einer biegsamen Haut mit kleinen Röhrchen o, deren Inneres mit Drahtstäbchen p, die sich kreuzen, versehen ist.

Die Röhrchen liegen in einem Rechen, welcher durch ein Excentricum r, das auf der Achse D (Fig. 3) angebracht ist, eine schüttelnde Bewegung erhält. Unterhalb der Röhrchen o befindet sich ein horizontales Metallsieb, welches den Röhrchen entgegengesetzt bewegt wird und zwar durch ein zweites Excentricum s, das ebenfalls auf der Achse D befestigt ist. Aus dieser Anordnung geht hervor, daß in dem Maße, als das Pulver durch den Wechselboden an der Gosse C' fällt, es in die Röhrchen o gelangt, welche durch ihre schüttelnde Bewegung, wozu auch noch die Drahtstäbchen helfen, dasselbe auf das Sieb ausstreuen, das seinerseits das Pulver in entgegengesetzter Richtung auf die Plattform b' wirft und zwar in immer gleicher Menge.

Das auf der Plattform aufgebreitete und gespannte Papier nimmt das Pulver auf, welches daran hängen bleiben muß. Es geht hierauf über die Leitwalze F und begegnet einem Bürstencylinder G', welcher durch vibrirende Bewegung, die er dem Papiere mittheilt, das überflüssige Pulver in den Kasten H abschüttelt, dessen Boden durch einen Trog T' gebildet wird. In diesem Trog dreht sich ein horizontaler, aus einem Schraubengang gebildeter Zubringer o, der das Pulver in den Trog V bringt, von wo aus dasselbe durch ein Schöpfwerk oder einen Elevator x mit Schöpfeimern m, der durch die Trommel y y in Bewegung gesetzt wird, in die Höhe gehoben und durch eine Rinne in den Trog Z geworfen wird. Ein dem Zubringer v ähnlicher Zubringer r, der sich in diesem Trog dreht, bringt dann das Pulver in den sechsseitigen Beutelcylinder A', welcher über der Gosse b' angebracht und mit dem Metallsieb B' überzogen ist, wie Fig. 13 angiebt.

Das Abschneiden des feuchten Papieres bot Schwierigkeiten, welche jedoch durch folgenden Mechanismus überwunden werden:

Nachdem das Papier die feuchte Leitwalze j' verlassen hat, wird es von dem Cylinder K', der durch ein Gewicht L' an dem Cylinder M' angedrückt wird, ergriffen und stark gespannt, letzterer bringt es gegen einen zweiten Cylinder N', auf welchen ein Gewicht o' wirkt und welches an seinem Umfange in gleichen Entfernungen mit 2 Sägeblättern X (Fig. 8) versehen ist, die das Papier der Breite nach in zwei Blätter zerschneiden, welche so groß als der halbe Umfang des Cylinders sind. Die Sägeblätter sind beweglich, damit sie einen raschen und kräftigen Schlag geben können, der zum Abschneiden des Blattes nöthig ist.

Die Achse p' des Schneidecylinders N' ist deshalb an einem Ende mit einem doppelten Hebedaumen Y (Fig. 3 und 4) versehen, welcher, indem er sich mit der Achse dreht, den Hebel z in die Höhe hebt. Dieser ist durch eine Stange a' mit einer Feder b' in Verbindung und trägt außerdem noch einen Arm c', welcher, wenn der Hebel über einen Hebedaumen abfällt, dem Sägeblattträger d' einen raschen Schlag ertheilt, wodurch das Sägeblatt x in dem Augenblicke vortritt, wo ihm gegenüber in dem Cylinder M' eine Nuth liegt. Das Sägeblatt tritt in die Nuth ein, nachdem das Papier durchschnitten ist, geht aber in Folge der Einwirkung der Feder c' sogleich wieder zurück. Diese Bewegung wiederholt sich nach jedem halben Umgange des Cylinders und ist vollkommen regelmäßig. Das feuchte und mit einer schweren Substanz überzogene Papier würde sich zusammenbiegen, wenn es nicht in einer Weise von der Maschine abgenommen würde, welche dies verhindert.

Ein abgegliederter Finger, der an jedem Ende des Cylinders M' und zwar nahe bei der Nuth angebracht ist, legt sich zwischen die beiden Cylinder und gerade in dem Augenblicke, wo sie sich berühren. Er drückt leicht auf das Papierblatt und hält es an dem Cylinder fest, bis das Ende dieses Blattes unter dem Cylinder ankommt. Hierauf hebt eine Taste, die am Maschinengestell befestigt ist, den Finger, der auf das Papier drückt, auf. Das auf die Weise freigewordene Papier legt sich dann auf die schiefe Ebene F¹ des Wagens Q¹ und wenn das andere Ende des Blattes, nachdem es abgeschnitten ist und aus den Cylindern M' und N' tritt, so legt es sich auf die zweite schiefe Ebene g' des Wagens, der mit seinen Rädern h' h' auf einer geneigten Bahn B' sich bewegen läßt, und nur durch den Anschlag S' an seiner Stelle erhalten wird.

Haben sich auf diese Weise 60 Papierblätter auf den Wagen gelegt, so schlägt ein Hammer i auf eine Glocke m' und giebt das Zeichen, daß es Zeit ist, den zweiten Wagen F' unter die Cylinder zu bringen. Der Hammer i ist an einem gezahnten Rad k befestigt, das durch eine endlose Schraube l', die auf der Achse des Cylinders M angebracht ist, in drehende Bewegung versetzt wird. Um den Wagen T' an die Stelle des Wagens Q' zu bringen, macht der Arbeiter den Anschlag S los, worauf der Wagen Q auf der Bahn R' abwärts gleitet und sogleich durch den leeren Wagen T' ersetzt wird, der unter den Cylindern stehen bleibt, sobald der Anschlag S' wieder in die Höhe gehoben ist.

Die Bewegung wird der Maschine durch einen beliebigen Motor ertheilt und sie geht von der großen Riemenscheibe U' aus und von dieser mittelst eines endlosen Riemens auf die Scheibe V' über, deren Achse auch zugleich die des Bürstencylinders G' ist. Dieser Cylinder setzt den übrigen Theil der Maschine mittelst der Räder n' o' p' in Bewegung. Das Rad n' treibt ein Rad s', das sich auf der Achse des Cylinders Q befindet. Auf dem andern Ende dieser Achse ist ein Rad t' fest, das durch die Räder u' u' das Rad v' des Cylinders R in Gang setzt. Die Räder x x', welche die Walzen g und h in Bewegung setzen sollten, wurden von Fremy weggelassen, um den Mechanismus zu vereinfachen. Die Achse D' wird durch ein Getriebe J' bewegt, welches mit einem Winkelrad z' im Eingriff ist, das selbst durch das Rad a'' in Bewegung versetzt wird. Die Schneidecylinder erhalten ihre Bewegung durch die Zahnräder C'' C'' die selbst wieder durch Räderwerk von der Riemenscheibe V aus getrieben werden. Um die Operation zu vollenden, ist es dann nur nöthig, das Papier in eine geheizte Trockenkammer mit Ventilator zu bringen, worin es auf Schnüre

gehängt wird und langsam trocknet. — Eine andere Maschine zur Herstellung von Glas- und Schmirgelpapier hat Brückner construirt.

Auf einer Walze ist das zum Verbrauche bestimmte Papier (oder die Leinwand) aufgerollt und lauft von dort über die Gleitrolle zwischen zwei Walzen. Die eine Walze ist an beiden Enden mittelst Stahlschrauben verstellbar, um sie nach Bedürfniß auf eine mit Filz überzogene Walze aufzudrücken, welch' letztere in einem Troge, der die zum Gebrauche besonders zubereitete Klebsubstanz enthält, läuft. Diese Klebsubstanz wird durch einen besonderen Trichter in den Trog gefüllt. Die eine der sogenannten Walzen dreht durch Reibung eine Rolle, welche die gleichmäßige Vertheilung der Klebsubstanz vermittelt. Dann geht das Papier unter zwei Streuungsbehältern durch, an deren unterer Oeffnung sich stählerne Rollen befinden, welche von einer Wellenachse aus bewegt werden und dadurch das Auslaufen des Schmirgels bewirken. Die Menge des letzteren kann durch besondere Stellvorrichtungen regulirt werden. Dicht hinter den Streuungsbehältern sind gerippte Walzen, welche den Zweck haben, das Papier in Vibration zu erhalten und dadurch die Streuung besser zu vertheilen. Aus letzterem Grunde sind auch die Streuungsapparate doppelt vorhanden und lauft das Papier nach dem Streuen über eine Rolle, wo das nicht haften gebliebene Schmirgelpulver in einen Kasten fällt, während das Papier zwischen, beziehungsweise über zwei Cylinder, die mit Dampf geheizt sind, läuft und es nur soweit trocknet, daß die Farbe des Stempels noch haftet. Nach dem Verlassen der geheizten Cylinder geht das Papier zwischen zwei Hartgußwalzen hindurch, welche es glätten und den Schmirgel in den jetzt noch zähen Klebstoff einpressen. Im weiteren Laufe gelangt es zwischen zwei

andere Walzen, von denen die eine den Fabriksstempel, der mittelst einer besonderen Walze eingefärbt wird, trägt. Das vollständige Trocknen des Papieres wird durch zwei weitere geheizte Trommeln bewirkt und gelangt dasselbe dann in die Schneidemaschine, zwei Walzen, welche es in Streifen von beliebiger Breite schneiden, während andere Walzen das Schneiden dieser Streifen nach der Quere bewirken.

Da eine Weiterleitung nicht stattfindet, so fallen die Bogen auf eine schiefe Ebene bis zu den vorstehenden Haken eines Auslegers, welcher sie auf einen Tisch ablegt. Bei der Fabrikation von Schmirgelleinwand (Schmirgelzeug, Schmirgeltuch) verläßt die Leinwand, nachdem sie in Streifen geschnitten, den vorbeschriebenen Apparat und wird auf eine Rolle aufgewickelt und dann mit der Hand weiter beschnitten. Um das Reißen der Leinwand bei dem Aufwickeln zu verhindern, ist der Riemen nicht fest angespannt, sondern wird durch ein Gewicht festgehalten, so daß der Riemen gleitet, sobald die Leinwand zu fest gespannt ist. Die Vorzüge dieser Maschine sollen hauptsächlich darauf beruhen, daß die Bogen ohne Handarbeit vollständig fertig gestellt werden können und daß eine bedeutend größere Menge als mit anderen derartigen Maschinen gefertigt werden kann, was sich jedoch nur bei Anwendung eines sehr schnell trocknenden, besonders zusammengesetzten Bindemittels erzielen läßt.

Dumas in Ivry hat in seiner Fabrik verschiedene Verbesserungen eingeführt, welche Uebelstände, die die Schmirgelpapierfabrikation mit sich bringt, vermeiden und die Herstellungskosten verringern sollen.

Die Dimension der in der Fabrik verarbeiteten Papierbogen wechselt von 32/22 bis zu 43/27 Centimeter, je nach der Qualität; die Fabrik selbst hat eine große Ausdehnung und

in allen Arbeitsräumen wird die Luft durch Ventilatoren nach dem Fauchet'schen, von Piat verbesserten System gereinigt. Der Mechanismus sämmtlicher Ventilatoren wird durch ein Göpelwerk in Bewegung gesetzt. Das Schmieren der Getriebe für die Ventilatorflügel geschieht mit Eisenbahnwagenschmiere statt mit Oel, wodurch das Verspritzen und das dadurch bewirkte Verderben des Papieres vermieden wird.

Der Leim, womit man das Papier vor dem Bestäuben bestreicht, wird aus zu feinen Fasern zerschnittenen Hautabfällen bereitet. Von diesen kommen 230 Kilogramm mit 100 Kilogramm Kaninchenhäuten, 15 Kilogramm Alaun, 930 Liter Wasser und 1 bis 2 Procent Glycerin in einen Kessel, worin das Ganze etwa 7 Stunden lang gekocht wird. Hierauf wirft man das Product auf ein Sieb und preßt den Rückstand mittelst einer Revillon'schen, von Dumas verbesserten Percussionspresse aus. In der Mitte dieser Presse ist ein durchlöchertes Rohr angebracht, so daß die leimige Flüssigkeit ganz ablaufen kann; dieselbe wird durch die Luft nach außen gepreßt. Nachdem in dieser Weise alles Brauchbare abgepreßt worden ist, erhält man einen als Dünger verkäuflichen Rückstand und einen Leim, welchem man beim Erkalten 24 Kilogramm schweflige Säure zusetzt, worauf er nach 12 bis 15 Stunden die zum Gebrauche passende Consistenz annimmt. Es werden täglich 800 bis 1200 Kilogramm Leim verbraucht; derselbe muß stets frisch sein. Die Papiersorten werden in verschiedenen Stärken eigens aus altem Tau- und Netzwerk und ähnlichen Stoffen fabricirt.

Jeder der dreißig Arbeitsplätze enthält einen hölzernen Tisch mit Rand, nebst einem Kasten für den Schmirgel. Ueber dem Tische befindet sich ein eisernes Gitter, worauf

die Arbeiterin das Papier legt, um es mit den verschiedenen Sorten Schmirgelpulver zu bestreuen. Jede Arbeiterin hat einen irdenen Ofen, auf dem der Leim im Wasserbade durch ein Gemenge von Holzkohle und Torfkohle warm erhalten wird. Der Leim wird mit einer Bürste auf dem Papier ausgebreitet, dieses dann auf das Gitter gelegt, bestreut und auf Brettern zum Trocknen befördert. Nach dem Trocknen kommen die Blätter wieder in den Arbeitssaal zurück und werden zum zweiten und dritten Male geleimt und dann abermals getrocknet. Schließlich wird jeder Bogen nachgesehen, daß er keine Fehlstellen enthält und eventuell ausgebessert oder beschnitten.

Die fertigen Bogen werden je nach der Nummer ihres Kornes in besondere Kästen gebracht, um in den Handel geliefert zu werden; man gebraucht durchschnittlich auf je tausend Bogen 34 Kilogr. Schmirgel, 30 Kilogr. Eisenschlacken, 8 Kilogr. Sandstein, 10 Kilogr. Glas, 10 Kilogr. Feuerstein.

Für Streupulver erster Qualität wird Schmirgel von Naxos angewendet; die Eisenschlacken liefern ein billiges, aber wenig aushaltendes Product. Natürlicher Schmirgel reibt die Metalle ab und polirt sie, ohne sie zu ritzen, während die Eisenschlacken (künstlicher Schmirgel) dieselben ritzen, ohne sie zu poliren. Der Schmirgel hat eine graulichbraune, die Schlacken haben eine schwarzbraune Farbe. In der Dumas'schen Fabrik passiren die Materialien Beutelsiebe, wo sie in verschiedene Sorten getrennt werden.

Der Schmirgel wird zuerst zur vollständigen Entfernung des Staubes gebeutelt und dann erst mit der Hand ausgesiebt, um das Korn zu erhalten. Dumas verwendet fast nur weibliche Arbeitskräfte und erzeugt jährlich zwischen $4\frac{1}{2}$ und 5 Millionen Bogen. Die Ar-

beitskräfte wechseln täglich mit der Arbeit, so daß sie nur etwa alle 18 Tage die feinsten Pulver anwenden; da nur diese stäuben, so wird durch die Abwechslung jede schädliche Wirkung auf ihre Gesundheit vermieden.

Zur Fabrikation von Schmirgelleinen nimmt Dumas Calicot von verschiedener Stärke, je nach der zu erzeugenden Qualität, taucht ihn in Leim und spannt ihn auf Rahmen zum Trocknen; dann wird eine zweite Schichte Leim mit der Bürste aufgetragen, bestreut, getrocknet und zum dritten Male geleimt. Nach dem Abnehmen von den Rahmen wird das Tuch aufgerollt. Die Lüftung der Fabriksräume trägt viel zum leichten Trocknen bei, da die Luft fortwährend erneuert wird. Außerdem wird die Gesundheit der Arbeiterinnen durch folgende Anordnungen erheblich geschützt:

1. Der Aufenthalt in den Trockenräumen dauert nur kurze Zeit und das Einathmen der beim Trocknen sich entwickelnden Gase wird also vermieden. 2. Die Arbeit wird regelmäßig gewechselt. 3. Der Arbeitsraum mit Asphaltboden ist leicht und schnell zu reinigen, und endlich werden 4. nur geschlossene Beutelvorrichtungen benützt.

Eine andere Art der Fabrikation von Schmirgelpapier, bei welcher man auch allerfeinste, zum Poliren anwendbare Sorten erhalten soll, wird, wie folgt, ausgeübt:

In einem verschließbaren Raum werden die mit Leimwasser bestrichenen Papierbogen aufgehängt, und zwar auf Bindfäden, welche in verschiedenen Höhen gespannt sind, in der Art, wie die Buchbinder ihre Papierbogen zum Trocknen aufhängen. Ist so der Raum von unten bis oben angefüllt und darauf geschlossen, so wird das Schmirgelpulver ungesiebt, also in verschiedenen Körnungen

mittelst eines Ventilators in den Raum hineingeblasen. Der Staub verbreitet sich nun im ganzen Raume, die schwereren, also gröberen Theile steigen aber nicht so hoch, wie die feineren und die nahe an der Decke aufgehängten Bogen werden nur mit dem allerfeinsten Schmirgel bedeckt. Nach dem Trocknen nimmt man die Bogen ab und erhält so viele Sorten Schmirgelpapier, als die Bogen in verschiedenen Höhen aufgehängt waren.

Day ließ sich ein Verfahren patentiren, um das Feuchtwerden des Papieres und des Leimes zu verhüten, also ein wasserdichtes Schmirgelpapier zu erzeugen, und besteht die von ihm eingeführte Verbesserung darin, daß er das Papier auf beiden Seiten mit Schmirgelpulver überzieht und dasselbe mittelst eines wasserdichten Kittes darauf befestigt, so daß die Feuchtigkeit auf das Schmirgelpapier nicht mehr so nachtheilig wirken kann. Um den biegsamen und wasserdichten Kitt zu bereiten, nimmt man

3 Kilogr. gekochtes Leinöl, 2 Kilogr. harten afrikanischen Kopal; letzterer wird geschmolzen, dann das Leinöl in heißem Zustande hineingegossen und 1 Kilogr. Lack, 1 Kilogr. venetianischen Terpentin, 25 Gr. Berlinerblau, 25 Gr. Bleiglätte und 1 Kilogr. aufgelöster Kautschuk hinzugefügt. Diese Substanzen werden gut mit einander gemischt, und wenn die Composition zu dick sein sollte, verdünnt man sie mit Leinölfirniß; sie wird auf dem Papier möglichst gleichmäßig ausgebreitet und dann das Schmirgelpulver aufgesiebt.

Die Schmirgelleinwand dient denselben Zwecken wie das Schmirgelpapier, ermöglicht jedoch der größeren Weichheit und Biegsamkeit halber auch feine Vertiefungen, Kehlungen, Kröpfungen u. dgl. auszuschleifen und zu glätten. Auch ist ihre Haltbarkeit eine größere, als die des Papieres,

welches gerade dann sich zum Feinschleifen und Poliren am besten eignet, wenn die schärfsten Kanten weggeschliffen sind, sich aber auch gleichzeitig in einem Zustande befindet, in welchem es jeden Zusammenhang verloren hat, mürbe ist und auseinander fällt. Die Dauerhaftigkeit der Schmirgelleinwand und ihre anderen schon erwähnten Vorzüge wiegen den höheren Kostenpreis weitaus auf.

Die Herstellung der Schmirgelleinwand mittelst Maschine ist schon Seite 30 u. f. f. beschrieben worden; wenn man ohne dieselben arbeitet, muß der Stoff — Kattun, Calicot oder ähnliches Baumwollenzeug — auf hölzernen Rahmen möglichst straff aufgespannt werden. Der Stoff selbst muß möglichst gleichmäßig, nicht zu grob im Faden und ohne Knötchen sein und wird mittelst Klammern oder Heftzwecken auf dem Rahmen befestigt.

Der Klebestoff, den man verwendet, besteht aus 1 Kilogr. gutem hellen Leim, welchen man in 4 Liter warmem Wasser, welches 100 Gr. Alaun aufgelöst enthält, aufkocht und schließlich noch 250 Gr. gutes Weizenmehl darin verrührt. Dieses Klebmittel wird mittelst großer Bürsten aufgetragen, trocknen gelassen und hierauf noch eine Schichte stärkeren Leims aus 4 Kilogr. Leim, 5 Liter Wasser, 200 Gr. arabischem Gummi und 2 Liter obiger schwacher Leimlösung zugesetzt. So lange diese Schichte noch naß ist, wird der Schmirgel aufgesiebt, getrocknet, nochmals geleimt und wieder mit Schmirgel übersiebt und endlich getrocknet. Die noch anhängenden losen Theile werden mit einer Bürste abgebürstet, die Leinwand nochmals mit Leim überzogen, getrocknet, aus dem Rahmen genommen, geschnitten und auf der Rückseite mit der Fabriksmarke versehen, wenn dies nicht schon früher mittelst Druck geschehen ist.

Copeland in Boston will die Schmirgelleinwand in der Weise herstellen, daß er den betreffenden Stoff mit Wasserglas überzieht, auf dieses den Schmirgel aufsiebt und dann das Ganze durch erhitzte Walzen gehen läßt.

Schmirgelfeilen

sind feilenartige Instrumente, vermittelst welcher sich die verschiedensten Materialien, Eisen, Gußstahl, Messing, Horn, Holz, Knochen, Glas u. s. w. bearbeiten lassen und in Fällen stählerne Feilen zu ersetzen im Stande sind. Auf Glas lassen sich mit denselben Flächen beliebig mattfeilen, Ränder und Ecken abnehmen, Löcher ausbilden, Einschnitte machen u. dgl.

Sie sind entweder walzenförmig, an dem einen Ende zugespitzt oder gleichmäßig flach, kantig und bestehen aus einer Schmirgelcomposition ihrer ganzen Masse nach, wie solche für Schmirgelscheiben gebraucht wird, oder sie sind aus Holz und nur mit einem einige Millimeter dicken Ueberzug dieser Masse versehen, oder sie bestehen endlich nur aus Holz, welches mit Schmirgelpapier beklebt ist. Die Masse für die erstgenannte Art kommt hier nicht in Betracht, da sie mit der Fabrikation der Schmirgelscheiben zusammenfällt, und auch für die zweite Art kann sie verwendet werden, obwohl es nicht ausgeschlossen ist, die Feile in der Weise herzustellen, daß man das Holz mit einer Lösung von Schellack in Spiritus überzieht, vor dem völligen Trocknen derselben den Schmirgel aufbringt und dann völlig trocknen läßt. Dieses Ueberziehen mit Schellacklösung und Aufbringen von Schmirgel findet mehrere Male statt, bis die Schichte genügend dick geworden ist. Zu beachten hat man nur, daß die Schellacklösung mit

dem Schmirgel jedesmal vollständig getrocknet ist, ehe man den nächsten Ueberzug giebt, da die Masse sonst weich bleibt, nicht angreift und sich leicht abreibt; ist sie hingegen trocken, so wird sie auch fest, und diese Schmirgelfeilen stehen den mit der Masse überzogenen nicht nach.

Um die dritte Art der Schmirgelfeilen (auch Schmirgelhölzer) herzustellen, muß das zu verwendende Holz sehr trocken und gut gehobelt sein; man überzieht es hierauf einige Male mit einer dünnen Leimlösung, schleift es nach dem Trocknen mit Glaspapier ab, so daß eine glatte Fläche ohne Unebenheiten vorhanden ist, schneidet das Papier in entsprechend große Stücke, überzieht sie auf der Rückseite mit kochendem Leim und klebt sie nun auf das vorbereitete Holz auf, wobei man Sorge trägt, daß das Papier überall fest aufliegt und keine Falten macht. Zum Abschmirgeln von Wellen 2c. auf der Drehbank bedient man sich vortheilhaft der Schleifkluppen, welche aus zwei mit kreisförmigem Ausschnitte versehenen Schmirgelhölzern bestehen, welche an einer Seite durch ein Lederband oder ein Charnier verbunden sind und auf dem anderen Ende in Griffe zum Zusammenpressen auslaufen. Diese Schleifkluppen umschließen die abzuschmirgelnde Welle, welche in schnelle Umdrehung versetzt wird, vollständig und gestatten ein sorgfältiges Bearbeiten und Glätten der Welle.

Schmirgelräder, Schmirgelscheiben, Schmirgelsteine.

Die außerordentliche Verschiedenheit in der Härte und dem Korne der natürlichen Schleifsteine, die dadurch bedingte rasche und ungleichmäßige Abnützung derselben, namentlich aber der Umstand, daß dieselben schon nach kurzer Zeit in Folge der ungleichen Abnützung unrund werden

und zum Schleifen gerader und glatter Flächen nicht mehr gebraucht werden können, außerdem aber auch die anerkannte Thatsache, daß das Abschleifen von was immer für Material sich sehr zeitraubend und wenig fördernd gestaltet, wurde Veranlassung, daß man dahin strebte, diese natürlichen Schleifsteine durch künstliche zu ersetzen. Die ältesten dieser künstlichen Schleifsteine sind wohl die in Ostindien gebräuchlichen, aus Korund und Schellack zusammengesetzten, und sie sind es wohl auch gewesen, welche den ersten Anlaß gaben, Schmirgel mit solchen Bindemitteln zusammenzubringen, welche eine feste Bindung desselben ermöglichen.

An Vorschlägen für dieses Bindemittel ist kein Mangel und hat man die verschiedenartigsten Stoffe schon angewendet; so wurde empfohlen, Schmirgel mit Schellack und anderen harzigen Massen oder mit Kautschuk, der nachträglich vulcanisirt wird (siehe künstliche Schleifsteine in einem der späteren Abschnitte) zu verbinden, oder ein Gemenge von Schmirgel mit feuerfestem Thon oder ähnlichen Verbindungsmitteln, die nachträglich gebrannt werden, auch feuerfester Thon allein, Schmirgel mit Steinkohlentheer oder mit Portland-Cement, mit kohlensaurem Kalk, in Natron löslicher Kieselerde und Natronwasserglas. Nach dem letzteren Verfahren stellt Allen Ransome & Co. in Chelsea Schmirgelscheiben zum Schleifen von Werkzeugen für Holzbearbeitung her, welche in England vielfach Verbreitung gefunden haben. Nach J. Pearson, J. Whitestone und R. Gubbins in London wird Leim in gewöhnlicher Weise mit etwas Wasser zusammengeschmolzen, mit einer Lösung von Tannin in Methylalkohol versetzt und noch heiß mit dem auf 105° C. erhitzten Schmirgelpulver vermischt. Das Gemenge wird nun in eisernen Formen, welche vorher

gleichfalls auf etwa 105° C. erhitzt waren, in einem Ofen längere Zeit bei 105° bis 150° C. erhalten, bis die Masse hart wird, sodann bei etwa derselben Temperatur vollständig ausgetrocknet. Als Mischungsverhältniß werden namentlich 77 Theile Leim, 23 Theile Tannin und 600 Theile Schmirgel empfohlen. J. C. Steuer in Blasewitz bei Dresden mengt Schmirgel mit Quarzsand, Porphyr-, Feld-, Schwer-, Kalk- oder Flußspath, preßt die Mischung in Formen und trocknet sie bei sehr hoher Temperatur, während H. Wiechat in Berlin das Schmirgelpulver mit einem Glassatze, etwas Thon und Wasser mengt, die Masse, welche teigartige Consistenz zeigt, in die erforderlichen Formen preßt und bis zum Schmelzen des Glases erhitzt. Van Baerle & Co. in Worms fabriciren Schmirgelsteine aus Schmirgel, Wasserglas und Petroleum, welche selbst bei einer sehr bedeutenden Geschwindigkeit 1000 bis 2000 Touren per Minute vollkommen sicher arbeiten, sich nicht erhitzen und so selbst zum Schleifen der härtesten Stahle benützt werden.

Eine amerikanische Fabrik (die Celluloid Emery Wheel Company), Newark (New-Yersey, Amerika), benützt als Bindemittel für Schmirgelfabrikate Celluloid, welches bekanntlich aus Dinitrocellulose und Kampher hergestellt wird. Bei der Fabrikation ist wegen der leichten Entzündlichkeit des Celluloides große Vorsicht geboten und auch die Scheiben dürfen jedenfalls nur zum Naßschleifen benützt werden, um allzuhohe Erwärmungen während des Schleifens zu vermeiden.

Nach einem englischen Verfahren nimmt man Schmirgel, bildet durch Sieben verschiedene Feinheitsnummern und vermischt jede Sorte Schmirgelpulver mit kieselsaurem Kali oder Natron, so daß eine plastische Masse entsteht

und formt aus derselben Steine von passender Gestalt. Man kann auch etwas Thon zusetzen, um die Masse mit geringerem Aufwande von kieselsaurem Kali plastisch zu machen. Die geformten Steine werden getrocknet und sodann gebrannt. Dabei verliert das kieselsaure Alkali seine Löslichkeit, so daß das Ganze sich zu einer festen Masse zusammenkittet. Das Brennen darf aber nicht bei so starker Hitze geschehen, daß die einzelnen Bestandtheile zusammenschmelzen und glasig werden. Der Masse der Steine kann zugleich mit dem Schmirgel auch Sand zugesetzt werden. Die anzuwendenden Mengenverhältnisse sind je nach Umständen sehr verschieden. Das Brennen kann bei geringer Hitze geschehen, wenn man die Steine vorher in Chlorcalciumlösung taucht und dadurch das kieselsaure Alkali zersetzt.

Professor Glasenap bemerkt über die Erzeugung der Schmirgelsteine:

Das Bindemittel scheint der sogenannte Magnesia-Cement, basisches Chlormagnesium zu sein. Bei der Herstellung der Steine kommt keine starke Pressung in Anwendung, sondern einfaches Gießen, nach welchem die Ränder und die Seitenflächen derselben mittelst Diamantwerkzeugen abgeschliffen werden. Um den üblen Geruch der künstlichen Steine beim Gebrauche zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Steine auf beiden Seiten mit eisernen Platten zu versehen und eine elastische Zwischenlage aus Holz u. dgl. anzubringen.

Das Entfernen von starken Metallschichten mit Schmirgelscheiben ist nicht zu empfehlen, weil diese Steine zu theuer sind und bei starkem Druck viel Betriebskraft erfordern; geeignet sind Schmirgelsteine nur in solchen Fällen, wo man mit gewöhnlichen Steinen und Feilen oder durch sonstiges Bearbeiten das Erforderliche nicht

erreichen kann, also bei besonders harten Metallen. Diese Ansicht Glasenap's ist heute eine veraltete, denn die Schmirgelsteine sind nicht mehr theuer, leisten aber in einer viel kürzeren Zeit bedeutend mehr, als man mit gewöhnlichen natürlichen Schleifsteinen und sonstigen Schleifmitteln erreichen kann.

Ein anderer Gewährsmann empfiehlt die Schmirgelscheiben aus kieselsaurem Natron und wirft den aus Schmirgel und Schellack oder Pech dargestellten Steinen vor, daß sie in Folge der Wärmeentwicklung, welche bei ihrem Gebrauche stattfindet, Formveränderungen ausgesetzt seien und daß die schleifende Wirkung des Schmirgels dadurch, daß die einzelnen Körner von einer harzigen Masse umgeben seien, beeinträchtigt werde.

Die am häufigsten verwendeten Bindemittel sind Schellack und Leim. Der Schellack wird in einem geräumigen Kessel, möglichst im Wasserbade, um eine Ueberhitzung oder Anbrennen hintanzuhalten, geschmolzen, hierauf das Schmirgelpulver hinzugemischt, welches in solcher Menge angewendet wird, daß der Schellack gerade noch hinreicht, um es zusammenzuhalten, in geheizten Knetmaschinen so lange gut gemischt, bis der steife Teig vollkommen gleichmäßige Beschaffenheit angenommen hat, hierauf in eisernen Formen, den Größen der herzustellenden Scheiben oder Räder angepaßt, eingefüllt und unter einer hydraulischen Presse zusammengepreßt. Diese Pressen, welche die Firma C. Dengg & Co. in Wien liefert, sind für sehr bedeutenden Druck (5000 bis 10.000 Centner) berechnet und pressen die Masse in den Formen so fest zusammen, daß beim Erkalten die bekannte außerordentlich dichte Beschaffenheit derselben zu Tage tritt. Die Mengenverhältnisse zwischen Schellack und Schmirgel sind variabel und hängen einerseits von dem Körnungsgrade

des Schmirgels, anderseits von der verlangten Härte der Scheibe und des Rades ab. In allen Fällen ist darauf Werth zu legen, daß die Menge des Schmirgels die Menge des Bindemittels weitaus überwiegen muß. Fügt man dem schmelzenden Schellack Harz oder Terpentin zu, um die Fabrikate billiger herzustellen, so kann dies naturgemäß nur auf Kosten der Qualität erfolgen.

Die Herstellung der Schmirgelfabrikate mit Leim geht in analoger Weise vor sich, indem man den Leim in Wasser auflöst, das Schmirgelpulver mit demselben mischt, in Knetmaschinen und dann in eiserne Formen bringt, in welchen sie gepreßt werden.

Nach dem vollständigen Erhärten müssen die Scheiben und Räder noch mit dem Seite 63 beschriebenen Diamantabdrehwerkzeug abgedreht werden, um eine tadellose Rundung und Schleiffläche zu erzielen.

Mit Schmirgelscheiben, bei welchen Schellack das Bindemitel ist, kann beliebig naß und trocken, mit solchen jedoch, bei welchen nur Leim bindet, nur trocken geschliffen werden.

Die Tanite Comp. in Stroudsburg liefert fünf verschiedene Sorten Schmirgelscheiben, von welchen die erste, grobes Korn und hart, sich vorzugsweise zum Anschärfen von Gußeisen oder Stahl, zur Wegnahme von Angüssen und Gußnähten, überhaupt zum ersten rohen Schleifen eignet. Die zweite Sorte, Mittelkorn und hart, dient zum Anschärfen von Gußeisen und Stahl und zum Abschleifen im Allgemeinen. Sie eignet sich vorzüglich für jene Arbeiten, welche sonst auf Shaping- (Hobel-) Maschinen verrichtet wurden, und zum Schärfen von Werkzeugen. Nummer 3, Mittelkorn und weich, eignen sich zum Schleifen von Messingwaaren und zum Abschleifen der Oberflächen von

Stahl, Schmiede- und Gußeisen. Die Sorte 4, feines Korn und hart, paßt zum Abschleifen leichter Arbeitsstücke und aller solcher Arbeiten, bei welchen die Schmirgelscheiben während des Schleifens ihre ursprüngliche Form bewahren sollen; sie sind hart und dauerhaft, greifen aber nicht so ein, wie die weicheren Scheiben, und verkrusten sich leicht, wenn große Flächen abgeschliffen werden. Nummer 5, feines Korn und weich, sind speciell zum feinen Schliff von Messingwaaren und anderen weichen Metallen, ferner zum Poliren und feinen Abschleifen von Eisen- und Stahlflächen. Sie eignen sich ebenso zum Schärfen von Werkzeugen, wobei die Scheiben trocken gehalten und das Werkzeug leicht gegen dieselben gedrückt und wiederholt in Wasser getaucht werden soll.

Am Continente sind es hauptsächlich zwei Firmen, welche aus echtem reinen Naxosschmirgel Schmirgelfabrikate anfertigen, und zwar Jul. Pfungst in Frankfurt a. M. und S. Oppenheim & Co. in Hainholz vor Hannover. Erstere Firma ist die älteste und renommirteste und bringt ihr Fabrikat unter der Benennung »Patent-Korund-Schmirgelschleifräder und Scheiben« in den Handel, während letztere die Namen »Vulcan« und »Neptun« zur Bezeichnung ihrer Erzeugnisse gewählt hat; Vulcanscheiben und Räder sind zum Trockenschleifen, Neptunscheiben und Räder zum Naßschleifen. Die Schmirgelscheiben werden in sehr verschiedenen Dimensionen geliefert und gebe ich hier ein Zusammenstellung der gebräuchlichsten:

Umdrehungen per Minute	Durchmesser in Millim.	Dicke in Millim.
5400	45, 55, 65, 80, 90	5– 30
5400	100	3–100
4300	125	3–100
3600	150	3–100
3080	175	3–100
2700	200	3–100
2400	225	5–100
2160	250	5–100
1800	300	5–100
1570	350	5–100
1350	400	10–100
1250	450	10–100
1080	500	10–100
1000	550	10–100
920	600	10–100
680	800	50–100
610	900	50–100
540	1000	50–100

Die Schmirgelscheibenfabrikanten geben stets die zulässige Maximaltouren-Anzahl an, welche aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden soll. Abhängig ist die Geschwindigkeit, beziehungsweise die Tourenanzahl, von dem Bindemittel, welches die einzelnen Schmirgelkörnchen zusammenhält. Es wird nach Wencelides behauptet, daß viele Schmirgelscheibenfabrikanten ihren Scheiben deshalb eine so große Tourenanzahl geben, damit das Bindemittel derselben, z. B. das Celluloid, durch die große Reibung verbrennt und so die anhaltende Wirkung des Schmirgels an der Oberfläche gestattet. Würde sich nämlich die Schmirgelscheibe langsam drehen, daher auch nicht jene Erhitzung auftreten, welche zur Verbrennung des Bindemittels erforderlich ist, so würde sich dasselbe nur erweichen und die Oberfläche würde nach kurzer Zeit verschmiert sein und

mithin nicht mehr schleifend wirken. Es kann dies natürlich nur für jene Schmirgelscheiben Geltung haben, deren Bindemittel überhaupt verbrennen kann. Allzu große Tourenanzahl hat aber den Nachtheil großen Kraftverbrauches und bedeutender Erhitzung des Werkstückes. Wie außerordentlich verschieden die Tourenanzahl von den Schmirgelscheibenfabriken verlangt wird, geht aus dem Nachfolgenden hervor:

Die Celluloid Emery Wheel Comp. verlangt 30 Meter Umfangsgeschwindigkeit; die Union Stone Comp. 16 Meter Umfangsgeschwindigkeit.

Die **Pfungst'schen Schmirgelfabrikate** erfreuen sich folgender Vorzüge:

1. Sie sind durchaus geruchlos.

2. Sie schleifen bis zu Ende ohne zu schmieren oder zu verkrusten.

3. Sie können dem Bedarfe entsprechend entweder zum Trocken- oder zum Naßschleifen hergestellt werden.

4. Zum Naßschleifen bedürfen sie nur die Hälfte der oben angegebenen Maximalgeschwindigkeit und können aus diesem Grunde mit Vortheil auf Drehbänken mit Fuß- und Dampfbetrieb, und ohne Erhitzung befürchten zu müssen, zum Naßschleifen von Drehstählen, Hobeleisen und allen sonstigen Werkzeugen benützt werden.

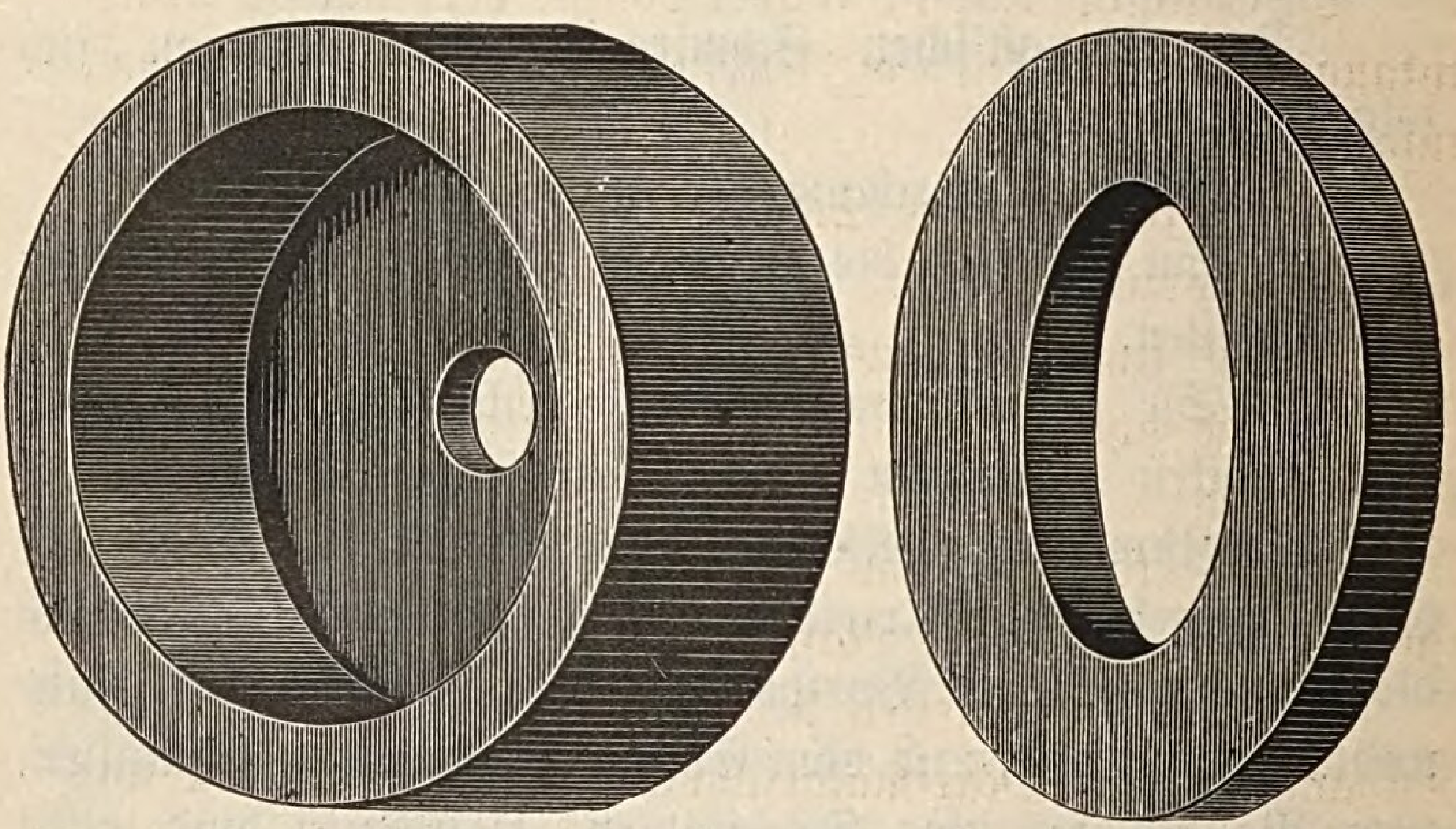
5. Sie werden vor der Absendung mit dem Diamantwerkzeug auf der Drehbank an der Seite und am Rande abgedreht und gelocht, so daß sie bei vorschriftsmäßiger Befestigung auf gerade laufender Welle ruhig und genau laufen.

6. Ihre Zusammensetzung kann dem gerade vorliegenden Schleifzweck angepaßt und dadurch das Schmirgelrad der Industrie für Zwecke nutzbar gemacht werden, welchen dasselbe seither fremd war.

Schmirgelcylinder und Schmirgelringe

werden hauptsächlich zur Erzielung gerader Flächen, z. B. zum Abschleifen der breiten Papiermesser, Lederspaltmesser und dergleichen gebraucht. Diese Cylinder sowohl, wie die Ringe bedingen einen geringeren Anschaffungspreis als volle Schmirgelscheiben von gleichem Durchmesser und gleicher

Fig. 14.



Breite. Die Schmirgelringe empfehlen sich bei Anwendung größerer Schmirgelscheiben, da mit denselben namhafte Vortheile, wie Verringerung des Anschaffungspreises um $^1/_5$ bis $^1/_3$ des Preises einer vollen Scheibe, Vermeidung jeglichen Erwärmens durch die Achse der Schleifmaschine, die Möglichkeit, die Scheiben fest auf die vorstehenden Ringe der Flantschen aufzupassen, wodurch eine Verschiebung der Scheibe zwischen denselben ausgeschlossen ist, und endlich vollständiger Verbrauch der Scheibe erzielt werden (Fig. 14).

Die Segment-Schmirgelscheiben

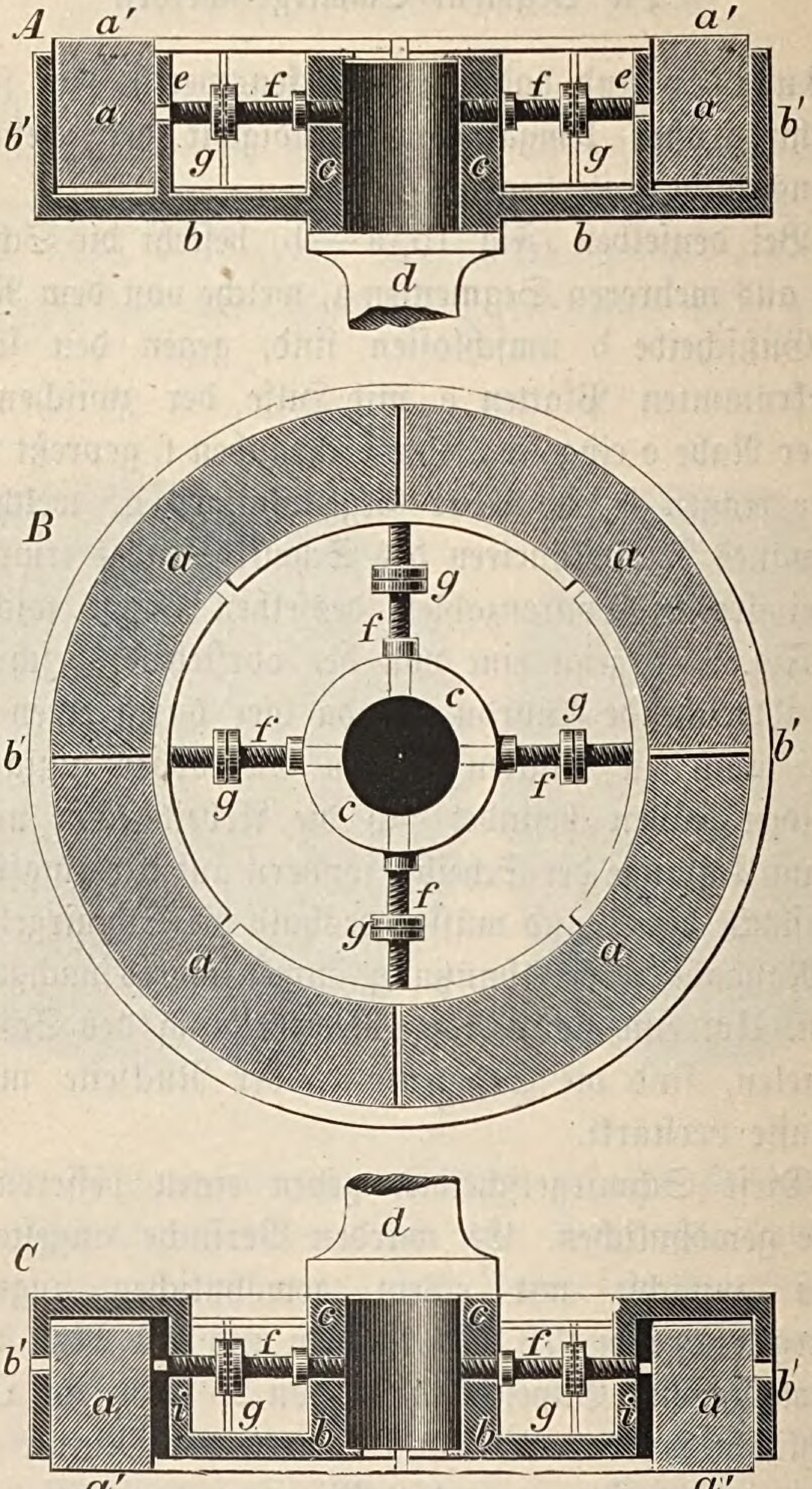
von Buttler sind dadurch bemerkenswerth, daß sie selbst bei sehr großer Umgangsgeschwindigkeit der Gefahr des Berstens nicht unterliegen.

Bei denselben (Fig. 15, a — b) besteht die Schmirgelscheibe aus mehreren Segmenten a, welche von dem Rande b' einer Gußscheibe b umschlossen sind, gegen den sie durch die gekrümmten Platten e mit Hilfe der zwischen diesen und der Nabe c eingeschalteten Schrauben f gepreßt werden. Letztere tragen je ein Paar Gegenmuttern g, welche leicht ein genaues Ausbalanciren des Schmirgelrades ermöglichen, das bei großen Tourenzahlen desselben höchst wichtig ist.

Fig. 15 c zeigt eine von der vorstehend beschriebenen etwas abweichende Anordnung, da hier durch einen zweiten Ring i auch die Platten e vom Gußkörper umfaßt sind. In beiden Fällen befindet sich die Arbeitsfläche nicht wie sonst am Umfange der Scheibe, sondern auf der ringförmigen Seitenfläche bei a' und müssen deshalb die Schmirgelscheiben nach Maßgabe ihrer Abnützung immer etwas nachgeschoben werden. Um eine vollständige Verwerthung des Schmirgels zu erzielen, sind die Segmente an der Rückseite mit einer Füllmasse verstärkt.

Diese Schmirgelscheiben geben einen besseren Effect als die gewöhnlichen. Es wurden Versuche angestellt, bei welchen zunächst mit einem gewöhnlichen ungetheilten Schmirgelring von 178 Mm. lichtem und 254 Mm. äußerem Durchmesser eine Gußeisenstange von 25 Mm. im Quadrat abgeschliffen wurde. Bei 2300 Touren pro Minute wurden 3 Mm. von der Stange nach 3 Minuten abgeschliffen, wobei die Arbeitsfläche der Scheibe ein glasiges Aussehen annahm. Nach Theilung des Schmirgelringes in 8 Segmente wurde

Fig. 15.



der Versuch mit blos 2500 Touren pro Minute (circa 28 M. mittlerer Umfangsgeschwindigkeit pro Secunde) wiederholt,

wobei sich nach 3 Minuten ein Abschliff von 12 Mm. von derselben Gußstange herausstellte. Ein dritter Versuch mit einem achttheiligen Ring aus Ransome'scher Schmirgelmasse, wie sie zu diesen Schmirgelscheiben verwendet wird, ergab bei 2000 minutlichen Umdrehungen und einer mittleren Umfangsgeschwindigkeit von circa 28 M. pro Secunde (der Schmirgelring hatte 228 Mm. lichten und 305 Mm. äußeren Durchmesser) einen Abschliff von 74 Mm. nach 3 Minuten Arbeitsdauer. Die Arbeitsfläche zeigte hierbei keine Spur des an dem ersten Schmirgelring beobachteten glasigen Aussehens.

Die aus echtem Naxosschmirgel hergestellten Scheiben, Räder, Teller, Cylinder u. s. w. dienen zum Schleifen, überhaupt zur Bearbeitung aller Metalle, zum Schleifen von Werkzeugen, Sägen, Poliren von Holz, Marmor, Perlmutter, Horn u. s. w., überhaupt überall da, wo es sich darum handelt, die gewünschte Form oder Oberfläche durch Wegnahme kleiner Theilchen herzustellen. Die Schmirgelscheiben können, je nach ihrer Natur, trocken, naß oder unter Zuführung von Oel benützt werden. Trocken, wenn der zu schleifende Gegenstand eine Erhitzung vertragen kann, naß, wenn jede Erwärmung ausgeschlossen werden muß; unter Zuführung von Oel, wenn ein feiner Schliff erreicht werden soll.

Bei dem Gebrauche der Schmirgelscheiben sind nachstehende Regeln zu beobachten:

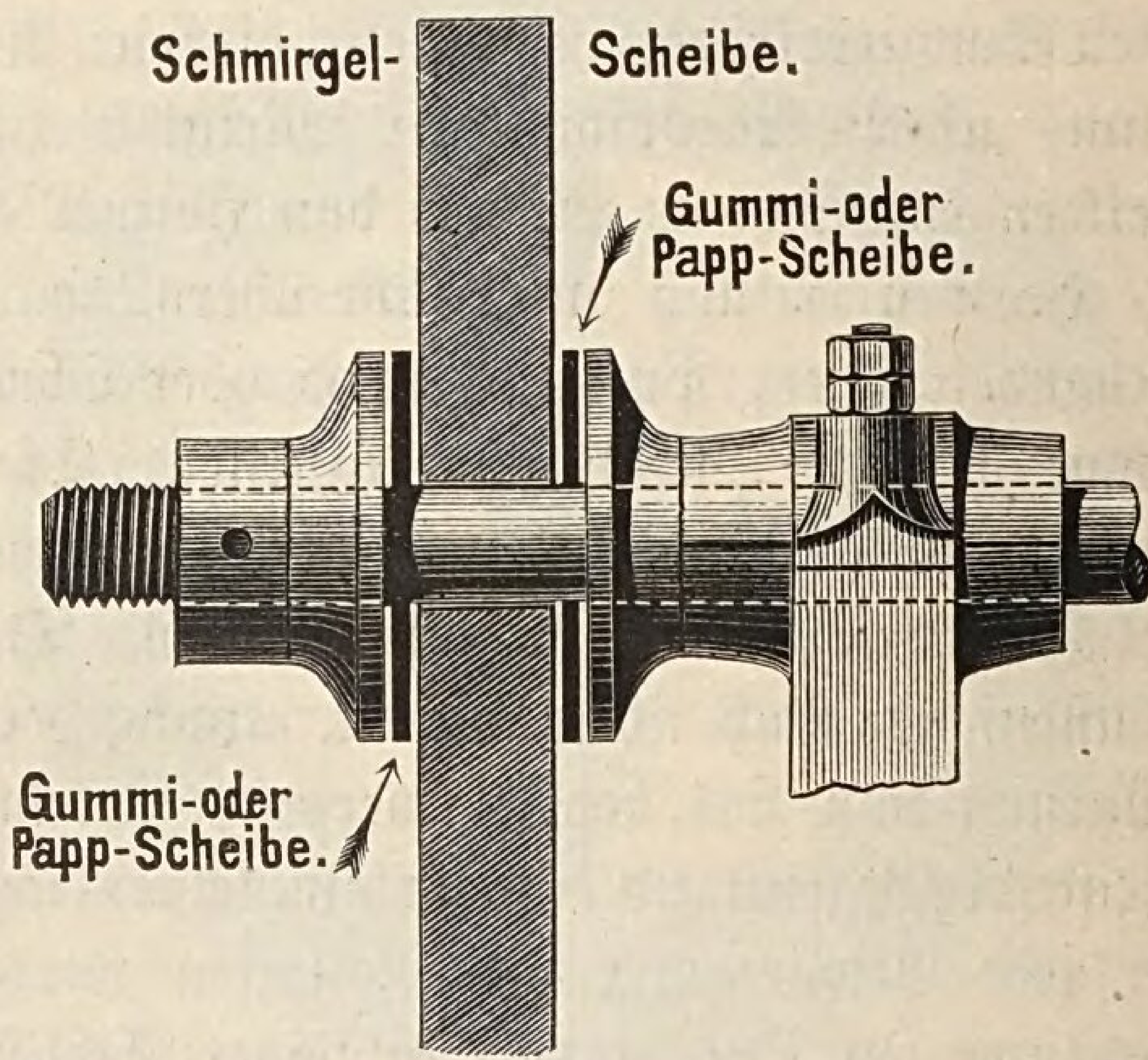
1. Die Aufstellung einer kräftig gebauten Schleifmaschine auf einem massiven Fundament ist Hauptbedingung, wenn man Nutzen aus der Anwendung der Schmirgelscheiben ziehen will.

2. Die Scheibe darf durchaus nicht auf die Schleifwelle gezwängt oder gar gekeilt werden, sondern muß sich leicht auf die Welle stecken lassen. Zu diesem Ende ist zu

empfehlen, den Durchmesser der Scheibenbasis mindestens 1 Mm. größer, als der Achsendurchmesser beträgt, zu nehmen.

3. Man lege zwischen die Eisenflanschen, die etwa den dritten Theil des Scheibendurchmessers haben müssen, und die Seitenflächen der Scheibe circa 2 bis 3 Mm. gleichmäßig starke, trockene Papp- oder Gummischeiben. Fig. 16 zeigt die Montirung einer Schmirgelscheibe.

Fig. 16.



Montirung einer Schmirgelscheibe.

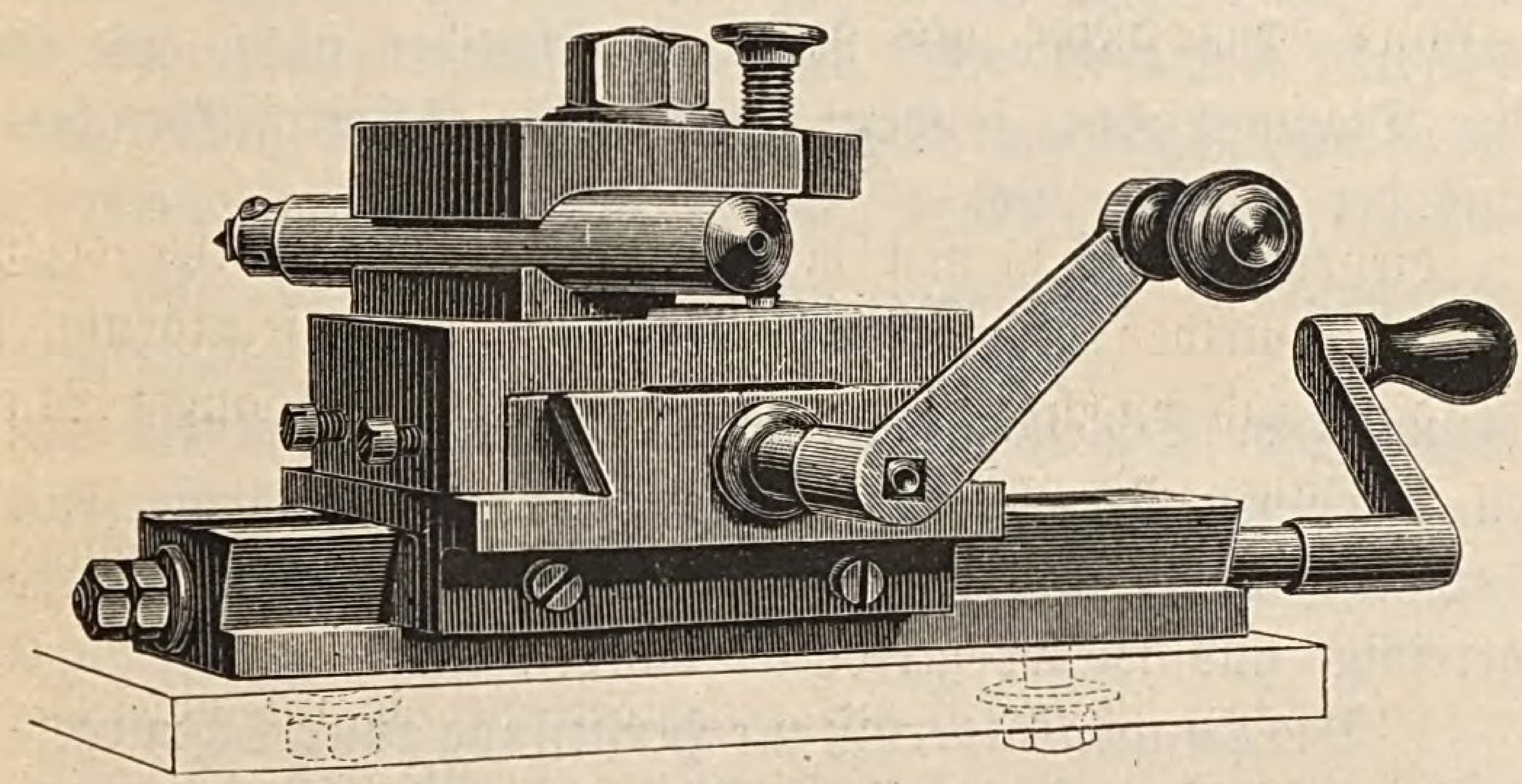
4. Die Verschraubung der losen Flansche darf nur soweit geschehen, als dies vermittelst des Schraubenschlüssels mit einer Hand möglich ist. Bei dünnen Scheiben, namentlich bei den Sägeschärfscheiben, darf das Anziehen der Mutter nur ganz mäßig erfolgen und ist letztere dann am besten mit einer Contremutter zu fixiren.

5. Es ist zu trachten, daß man soweit als thunlich mit Handauflage schleift, da beim Schleifen aus freier Hand

durch ungleiches Andrücken selbst die härteste Scheibe bricht. Für ungeübte Schleifer ist der Gebrauch eines verstellbaren Tisches zu empfehlen, wo solches angeht.

6. Die Schmirgelscheibe ist vor jedem Stoß zu schützen und die Maximaltourenzahlen dürfen nicht überschritten werden. Die diesbezügliche Controle übt man mit einem kleinen Apparat, dem Rotationszähler, den man mit der Dreikantspitze gegen die Körnermarke der zu untersuchenden Achsen hält, und durch Beobachten des Zeigers am Rotations-

Fig. 17.



zähler und der Uhr während eines Zeitabschnittes kann man durch Berechnung die Tourenanzahl leicht bestimmen.

7. Wenn eine Scheibe unrund geworden ist, so muß dieselbe sofort mittelst Diamant- oder eines anderen hierzu geeigneten Werkzeuges abgedreht werden, da sonst die Wirksamkeit der Schmirgelscheibe nicht vollkommen ausgenützt wird und der unregelmäßige Gang sehr leicht ein Zerspringen derselben veranlassen kann. Beim Abdrehen der Scheibe mittelst eines Diamanten muß dieselbe von der Hand gedreht oder auf eine Drehbank gebracht werden.

Die Fassung des Diamanten besteht in einem prismatischen oder cylindrischen Stahlstabe, an dessen zugeschärften Spitzen der Diamant zwischen drei Backen eingeklemmt ist. Dieses Abdrehwerkzeug wird in obiger Gestalt (Fig. 17.) in einen Support gespannt, wie der gewöhnliche Drehstahl, oder es wird mit einem längeren runden Schaft geliefert, um es als Handdrehstahl zu benützen.

Außer dem Diamantwerkzeug wendet man auch den Bellmann'schen Abdrehapparat vielfach an. Derselbe wird ebenfalls in einen Support gespannt und vorsichtig an der sich langsam drehenden Schmirgelscheibe vorbeigeführt. Die Zähne des Rädchens schneiden nicht, wie es der Diamant thut, sondern bröckeln die Schmirgelkörnchen aus der Scheibe aus.

Schmirgelwalzen

dienen zum Schleifen der Weberkarden und verwendet man zu denselben Schmirgel, welcher nicht zu feinkörnig sein darf und durch sorgfältiges Auswaschen von allem Staube gereinigt und wieder getrocknet worden ist.

Das Haupterforderniß zur Herstellung guter Schmirgelwalzen ist ein guter kölnischer Leim, welcher in kleine Stücke zerbrochen in einem entsprechenden Gefäße mit soviel Wasser übergossen wird, daß der Leim vollständig überdeckt ist; man nimmt ungefähr 10 Kilo Leim und 20 Kilo Wasser, läßt den Leim mit dem Wasser etwa 36 Stunden stehen und kocht dann, ohne von neuem Wasser hinzuzufügen, den Leim bei mäßiger Temperatur, bis er vollkommen flüssig geworden ist. Diese Leimlösung wird mit weiterem Wasser verdünnt und zwar rechnet man auf 1 Theil derselben 3 Theile Wasser und fügt dieser Menge 1 Theil Schwefeläther hinzu; die Temperatur der Leimlösung und des

hinzuzufügenden Wassers darf 20° Celsius nicht übersteigen, da bei der leichten Entzündlichkeit des Schwefeläthers derselbe zu brennen anfangen könnte.

Die mit der Schmirgelmasse zu überziehende Walze wird in ein passendes, unten mit einem Kasten versehenes Gestell gelegt, mit einer alten Bürste gut gereinigt und nun mittelst eines steifen Pinsels der Leim aufgetragen und gut in die Walze verrieben, was man so lange fortsetzt, bis der Leim zu schäumen beginnt; hierauf siebt man mittelst eines Handsiebes den ebenfalls auf 20° erwärmten Schmirgel unter langsamem Drehen der Walze auf dieselbe auf. Das die Leimlösung enthaltende Gefäß steht in einem Wasserbade, damit dieselbe warm bleibt und taucht man nun einen Pferdeschwamm in die Mischung, drückt denselben mäßig aus und schlägt damit kräftig gegen die in langsame Umdrehung versetzte, geschmirgelte Walze.

In dieser Weise wird die Walze dreimal mit Schmirgel überzogen und schließlich der überflüssige Schmirgel mit der Kante eines eisernen Lineales abgestreift, um die genaue Rundung zu erzielen.

Die Holzräder mit Schmirgelüberzug

müssen aus gut getrocknetem Holze in der Weise hergestellt sein, daß man Platten sehr trockenen Holzes in verschiedenen Lagen mittelst Zapfen zusammenfügt, gut verleimt und dann zu Scheiben abdreht, so daß sie gegen das Werfen und Verziehen vollkommen geschützt sind. Auf den Umfang derselben wird dann Leder aufgeleimt und auf diesem mittelst eines Klebemittels, meistens Leim, fein pulverisirter Schmirgel befestigt. Die Feinheit des Schmirgels richtet sich natürlich nach den Zwecken, welchen die dergestalt hergestellten Schmirgelholzräder dienen sollen, doch wird man sie in

den meisten Fällen nur zum Glanzschleifen benützen. Diese Räder laufen auf einer Stahlspindel, meistens in Körnerspitzen und sind vollkommen ausbalancirt. Die Ausbalancirung wird mit Blei bewerkstelligt, indem man auf der flachen Seite der Räder an den entsprechenden Stellen Löcher bohrt und in dieselben das flüssige Blei entweder eingießt oder das feste Blei mit einem Hammer einschlägt.

Schmirgelriemen ist ein über zwei Scheiben, gleich einem Transmissionsriemen gelegter, an der äußeren Seite mit Schmirgelpulver beklebter Riemen, welcher besonders vortheilhaft zum Abschleifen vieler Spinnmaschinen-Bestandtheile dienen kann, weil die Nachgiebigkeit des Riemens bei dünnen Werkstücken vortheilhaft ist.

Schmirgeldraht ist ein entweder in einen elastischen Bogen nach Art der Bohrbogen eingespannter oder ganz wie die Schmirgelriemen über zwei Rollen laufender dicker oder dünner Draht, welcher eingeölt und dann mit Schmirgel bestreut und auf diese Weise scharf gemacht wird. Auch kann das »Scharfmachen« so geschehen, daß man den Draht zuerst durch ein Gefäß mit Oel und dann durch ein solches mit Schmirgelpulver gefüllt, laufen läßt, auf welche Weise man stets frischen Schmirgel auf dem Draht hat. Der Schmirgeldraht kann sehr gut zum Schleifen feiner Façetten für Gouillochirmaschinen-Werkzeuge oder zur Herstellung von Durchschnittsmatrizen verwendet werden.

Unschlittschmirgel nennt man ein Gemisch von Rinds- oder Hammeltalg mit Schmirgelpulver verschiedener Feinheit, welcher namentlich von Schleifern zum Abschleifen der beim Schleifen auf dem Schleifsteine entstandenen Schleifstriche benützt wird.

Man bereitet ihn am besten, indem man Unschlitt flüssig macht, den Schmirgel in die schmelzende Fettmasse

einrührt und das Rühren so lange fortsetzt, bis das Gemenge zu erstarren beginnt; auf diese Weise erzielt man eine weit innigere Mischung, als wenn man Unschlitt und Schmirgel ohne Erwärmung zusammenbringt.

Die Eisenoxyde als Schleif- und Polirmittel.

Die eisenhaltigen Mineralien, speciell die in verschiedenen Formen als Engelroth, Caput mortuum, Blutstein, rother Glaskopf, Eisenrahm, Hämatit u. s. w. vorkommenden, finden als Schleif- und Polirmittel nicht allein für Metalle aller Art, sondern auch für Glas ausgedehnte Anwendung, so daß hier eine eingehendere Behandlung derselben nöthig wird.

Die eisenhaltigen Mineralien wirken vermöge ihrer größeren Härte, sie müssen sich aber in einem außerordentlich zarten Pulver, in höchst fein vertheiltem Zustande befinden, wenn anders sie nicht das gerade Gegentheil von dem hervorbringen sollen, was man von ihnen verlangt. Die in der Natur vorkommenden und auch die künstlich dargestellten Eisenoxyde sind in den seltensten Fällen in einem solchen Grade der Feinheit, der es gestatten würde, sie ohne Weiteres als Schleif- und Polirmittel zu gebrauchen; sie müssen vielmehr neuerlich gemahlen und wiederholt und mit Anwendung aller Sorgfalt geschlämmt werden; daß mit dem steigenden Feinheitsgrade auch ihr Preis steigt, und so steigend der Preis für die nöthige Bearbeitung in keinem Verhältnisse mehr steht zu dem Kostenpreise des Rohmaterials, ist leicht begreiflich.

Zum Schleifen und Poliren des Eisens und des Stahles lassen sich noch Eisenoxyde geringerer Feinheit verwenden, wenngleich auch sie sich schon in einem solchen

Feinheitsgrade befinden müssen, daß keine fühlbaren Körnchen, welche auf dem Metalle verunstaltende und später schwer zu beseitigende Vertiefungen hervorrufen würden, in demselben enthalten sind; für das Poliren von Glas, namentlich von Spiegeltafeln hingegen, sowie von Gold- und Silberwaaren muß das Schleif- und Polirpulver den höchsten Grad der Feinheit und Zartheit, welcher sich überhaupt erreichen läßt, aufweisen. Diese Pulver stellen sich allerdings ziemlich theuer, aber sie werden gerne hoch bezahlt, wenn sie nur überhaupt ihrem Zwecke entsprechen.

In der Folge werde ich alle als Schleif- und Polirmittel verwendeten und verwendbaren Eisenoxyde schildern und die Verfahrungsweisen zu ihrer Verfeinerung genau angeben.

Rotheisenstein

ist blutroth, kirschroth bis bräunlichroth mit blutrothem Strich. Seine Härte ist = 3—5; sein specifisches Gewicht = 4·5—4·9. Sehr nahe verwandt mit ihm ist Eisenglanz von schwarzer bis dunkelstahlgrauer Farbe, metallglänzend, Härte = 5·5 bis 6·5; specifisches Gewicht = 5·2; beide sind vor dem Löthrohr unschmelzbar.

Er ist im reinsten Zustande Eisenoxyd mit 70 Eisen und 30 Sauerstoff, enthält aber meistens auch etwas Kieselsäure, bisweilen Spuren von Manganoxyd und Thonerde. Mit Thon verunreinigt, bildet er den thonigen Rotheisenstein. Man unterscheidet noch faserigen Rotheisenstein, den sogenannten *rothen Glaskopf*, dichten Rotheisenstein und ockerigen Rotheisenstein.

Rotheisenstein bildet stock-, gang- und lagerförmige Gebirgsglieder, meist nur in der älteren Formation; so Lager in den Glimmerschiefern Oberschlesiens, bei Bergstadt, Eisenberg, Klein-Mora und Würbenthal in den

Thälern der Oppa und Mora; die Rotheisensteinlager besitzen bald eine quarzige, bald chloritschiefrige oder hornblendenschieferartige Hauptmasse und führen außerdem noch Magneteisenstein, Eisenkies, Eisenspath, Zinkblende, Bleiglanz, Strahlstein, Granit, Epidot, Kalkspath. Im Glimmerschiefer von Prakendorf zwischen Einsiedel und Göllnitz in Ungarn befinden sich ebenfalls Rotheisensteinlager. Die mächtigen Eisenglanzlagerstätten wurden von Kranz eingehend beschrieben. Die Eisenglanz- und Rotheisensteinmasse von Rio marina mit ihrem ungeheuren Tagbau ruht auf Talkschiefer und wird von Kalkstein bedeckt. Bei Rio Albano und Terra notta bildet der Eisenglanz Gänge im Talkschiefer und breitet sich über ihm lagerartig in einer Mächtigkeit von 30 bis 100 Fuß aus; die Gänge senden zahlreiche Verästelungen aus und umschließen Bruchstücke des Nebengesteines. Der vielverzweigte Magneteisengang, welcher am Capo calamita durch körnigen Kalkstein vom Meere aus emporsteigt, besteht in der Höhe, wo er sich über den Kalkstein ausbreitet, vorherrschend aus Eisenglanz und Lievrit. Kolossal ist der 680 Fuß hohe Eisenglanzberg Piton Knob bei Fredrictown im Staate Missouri. Von den Rotheisensteinen des Uebergangsgebirges werden außer den zahlreichen oolithischen Rotheisensteinen des Eifeler Devon und des böhmischen Silur erwähnt: die Lager und Stöcke von Brilon und Giershagen in Westphalen (ein drei Meilen langer Zug von Lagern, welche hauptsächlich auf der Grenze von Grünsteinporphyren und Schiefer oder Kalkstein erscheinen); von Aumenau, Weilburg und Dillenburg in Nassau, von Elbingerode, Huterode, Rubeland am Harz, wo sich dieselbe eigenthümliche Association wiederholt. Im Kohlenkalk Englands lagern ungeheure Rotheisensteinmassen in den Districten von

Whiteharten- und Alverstone, westlich von den Kohlenfeldern von Durham und Northumberland. Aus anderen Steinkohlenterrains verdienen die Rotheisensteine Belgiens und die des pfälzisch-saarbrücken'schen Kohlenberges (von St. Ingbert, Spießen und Schiffsweiler) angeführt zu werden. In höheren Formationen finden Rotheisensteine nur sehr untergeordnet sich vor; bei der St. Pauly's Bai in Canada erscheint in rutilführendem Syenit ein 90 Fuß mächtiges Lager von Titaneisen.

Der Eisenoolith schließt sich eng an Rotheisenstein und thonigen Brauneisenstein an, von denen er nur eine Varietät vorstellt. Dieses Eisenerz besteht aus kleinen, dunkelkastanienbraun oder dunkelroth gefärbten, gerundeten Körnern von Thoneisenstein und Rotheisenstein. Die Körner sind meistens denen des Schießpulvers ähnlich, linsenförmig oder durch gegenseitigen Druck planconvex und planconcav und bilden entweder selbstständig ein Aggregat oder liegen in einer meistens indessen sehr zurücktretenden, sandig kalkigen, mergeligen oder thonigen Masse. Die Körner des Eisenooliths aus dem braunen Jura Schwabens sind aus einer festeren glänzenden Schale und einem lockeren thonigen Kern zusammengesetzt. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2·68. Organische Ueberreste, Acephalen, Gasteropoden, Cephalopoden finden sich häufig und oft in großer Menge in den Eisenoolithen.

Der Eisenoolith bildet selbstständige Lager im Bereiche der Sedimentär-Formationen; er erscheint zwar schon in den ältesten derselben, tritt aber in besonderer Menge und häufig in der Lias- und Juraformation auf.

An mehreren Punkten in dem böhmischen Silur kennt man Lager von oolithischem Eisenerz, z. B. bei Zbirow im Brdywalde; ebenso im Silur des Staates

New-York in den Grafschaften Herkeiner und Oneida. Nach Steininger finden sich Lager von oolithischem Rotheisenerz in der Eifel auf der Grenze zwischen der Grauwacke und den eingelagerten Kalksteinmulden z. B. zu Jollendorf, Blankenheim, Kaldenich und Zingsheim.

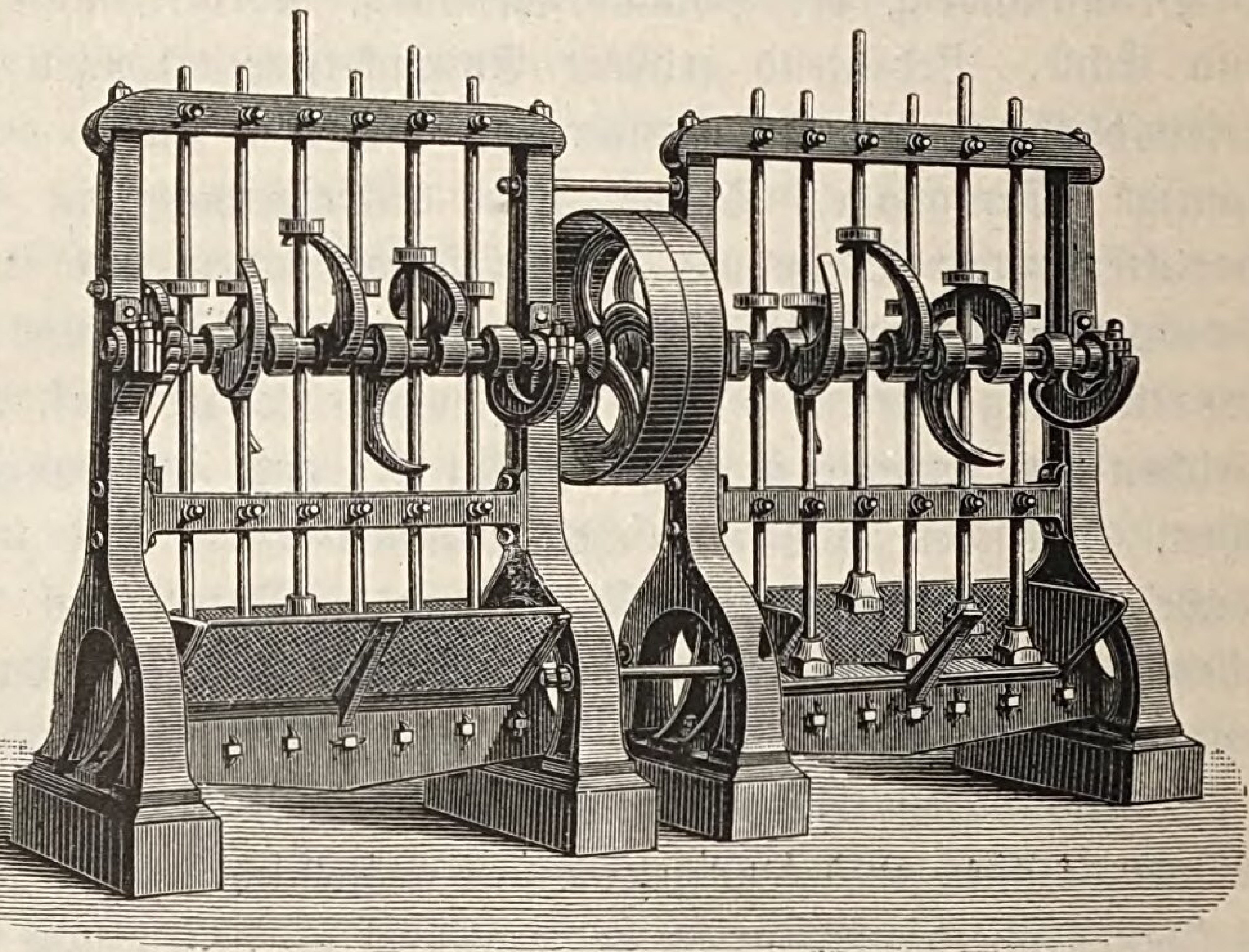
In den Liassandsteinen und Liasschiefersteinen sind Flötze von oolithischem Eisenerz eingelagert bei Helmstädt in Braunschweig, bei Sommerschenburg, Rottorf, Calefeld und Echte. Bedeutend größere Entwickelung erlangen die Eisenoolithe in der Formation des braunen Jura, deren thonige Sandsteine, Thone und Schieferthone in fast charakteristischer Weise von solchen flötzförmigen und stockförmigen Erzlagerstätten begleitet werden. Bei Aalen in Württemberg treten z. B. fünf solcher Lager auf, von welchen das unterste 5 Fuß mächtig ist; auch im französischen, englischen und russischen braunen Jura sind zahlreiche Eisenoolithvorkommnisse bekannt. Desgleichen erscheinen in der Kreideformation mehreren Orts Lager oolithischer Eisenerze.

Aus diesen Eisenerzen müssen entweder die besonders schönen, rothen und feurigen Stücke ausgesucht werden oder es können überhaupt nur solche verwendet werden, welche sich in einem so hohen Grade der Reinheit befinden, wie dies bei dem reinen rothen Glaskopfe, dem Hämatit und einigen anderen Erzen der Fall ist. Diese müssen, nachdem sie sorgfältig ausgewählt worden sind, in eigene Stampfwerke gebracht und hierauf gesiebt und geschlämmt werden.

Die besten Stampfwerke sind die nach dem sogenannten californischen System mit rotirenden Stempeln. Die Pochwerke sind freistehend construirt, kommen mit der Balkenlage des Gebäudes nicht in Berührung, übertragen also darauf direct keinerlei Erschütterung, wie es bei vielen

anderen Constructionen der Fall ist, und kann dadurch auch der Bau der Gebälke leichter und in Folge dessen billiger ausgeführt werden. Der Pochtrog ist unabhängig zwischen den Ständerfüßen auf das Postament geschraubt, damit die Schläge und Erschütterungen möglichst wenig auf die übrigen Theile des Pochwerkes einwirken können.

Fig. 18.



Pochwerke nach Californischem System.

Durch den seitlichen Angriff der Hebedaumen unter die Ringe der Stempel werden diese bei jedem Hub in eine drehende Bewegung gesetzt, das den großen Vortheil hat, daß zwischen den arbeitenden Flächen der Pochschuhe und der Roste (Sohlen) immer neue Berührungspunkte in Thätigkeit kommen, dadurch die Leistung bedeutend erhöht wird und der Verlust weniger als bei der gewöhnlichen Construction beträgt. Bei dieser rotirenden Bewegung

wird die Reibung und auch deshalb die zum Heben der Stempel erforderliche Kraft auf ein Minimum reducirt.

Die Pochroste und Einrichtungen des Troges werden in verschiedener Weise, je nachdem das Stampfen in trockenem Zustande oder unter Wasserzufluß erfolgen soll und je nach der Art der zu zerkleinernden Materialien und der gewünschten Feinheit construirt. Die Pochwerke sind ganz in Eisen und die Stempelschuhe und Sohlen zur Verarbeitung von harten Materialien in Hartguß, eventuell auch in Gußstahl ausgeführt.

Die Pochwerke werden gewöhnlich in drei verschiedenen Sätzen, und zwar mit 4, 6 und 12 Stempel combinirt; der Zahl der Stempel entsprechen ziemlich genau Kraftverbrauch und Leistung; letztere ist natürlich sehr abhängig von der zu erzielenden Korngröße, also von der Lochweite der Roste, sowie auch von der Beschaffenheit des Materials. Die aus vorzüglichem Material angefertigten Stahlroste bestehen nicht nur aus dünnen Stahlplättchen, welche auf gußeiserne Unterlagen aufgenietet sind, sondern aus 50—60 Mm. starken massiven Gußstahlplättchen mit sehr eng aneinander gebohrten Löchern, welche behufs Schärfung der Lochkanten stets nachgehobelt werden können.

Derartige Pochwerke liefert die Firma Brink & Hubner in Mannheim in verschiedener Größe und Leistungsfähigkeit.

Das Zerkleinern des Rotheisensteines kann entweder trocken oder naß geschehen; arbeitet man mit Hilfe des Wassers — also naß, so kann in entsprechender offener oder geschlossener Rohrleitung der dünne Brei sogleich auf Naßmühlen gebracht und behufs weiterer Verfeinerung gemahlen werden. Es empfiehlt sich jedenfalls, zwei Stampfwerke mit feinerer und gröberer Lochbohrung in

Thätigkeit zu haben, da man dann in der Lage ist, das zu zerkleinernde Material das erste Mal in größere Stücke zu brechen und erst im zweiten Pochwerke feiner zu machen, wodurch viel an Zeit und an Kraft erspart wird. Die Mahlung auf der Naßmühle muß sehr vollkommen und fein stattfinden, da von ihr die Feinheit des Productes abhängt und von dieser wieder die Brauchbarkeit und Verkäuflichkeit desselben überhaupt. Von der Naßmühle weg rührt man den erhaltenen Brei sofort mit einer größeren Menge Wasser an und läßt ihn behufs weiterer Verfeinerung den Schlämmproceß durchmachen, welcher an einer späteren Stelle genau geschildert wird und welcher für alle wie immer gearteten Materialien auf ganz gleichen Principien beruht.

Das aus den Schlämmbassins gehobene Eisenoxyd wird dann an der Luft getrocknet, nochmals gemahlen oder auch nur gestampft, um es in ein feines Pulver zu verwandeln, und dann seiner Verwendung zugeführt.

Röthel.

An manchen Orten finden sich feinerdige Massen von Rotheisensteinen vor, bei denen schon die Natur die Arbeit des Mahlens und Schlämmens wenigstens zum größten Theile übernommen hat. Dieser Rotheisenstein bildet jenes Material, welches unter dem Namen Röthel allgemein bekannt ist. Den Röthel müssen wir uns in der Weise entstanden denken, daß Rotheisenstein durch die Einwirkung jener Kräfte, welche wir überall als die Zerstörer auch der festesten Gesteine thätig sehen, Wasser und Frost, in ein feines Pulver verwandelt wurde, welches durch Wasser oft weit von seiner ursprünglichen Lagerstätte fortgeführt

wurde und sich endlich aus dem ruhigen Wasser zu Boden setzte. An solchen Orten, wo der Proceß auf diese Weise vor sich gegangen ist, wird man einen Röthel finden, welcher in Bezug auf Schönheit und Feinheit des Pulvers nichts zu wünschen übrig läßt und sofort benützt werden kann. Größere Massen von Röthel von dieser Beschaffenheit dürften sich aber nur an wenigen Orten der Erde vorfinden, sehr häufig jedoch ist das Vorkommen von Röthellagern, welche neben Eisenoxyd noch verschiedene Mengen von Thon, Sand und bisweilen auch Kalk enthalten.

Wir finden hier dasselbe Vorkommen wie bei dem Thone, der ja auch auf dieselbe Weise entstanden ist; reiner Thon, das sogenannte Caolin, ist ein werthvolles Material — stark verunreinigter Thon, ordinärer Lehm hat nur einen geringen Werth. Bei der Bestimmung des Werthes des Röthels kommt es weniger darauf an, ob derselbe Verunreinigungen enthält, als welcher Beschaffenheit diese Verunreinigungen sind. Der Röthel enthält, wie schon erwähnt, als gewöhnliche Verunreinigung Thon, Kalk und Quarzsand; Kalk und Thon beeinflussen den Röthel weniger, soweit sie sich pulverisiren lassen, hingegen ist die Anwesenheit von Quarzsand schon weit nachtheiliger, weil sich der Sand schwierig oder gar nicht pulverisiren läßt und das in solchem Falle nothwendig werdende Schlämmen das Product sehr vertheuert. Das Schlämmen des Röthels wird in gleicher Weise vorgenommen, wie dies schon mehrfach erwähnt wurde.

Caput mortuum, Colcothar

gehören zwar in die Reihe der Farben, allein sie dienen, wenn sie sich in genügend fein vertheiltem Zustande be-

finden, ebenfalls als Schleif- und Polirmittel, so daß sie hier nicht unerwähnt gelassen werden können.

Bei der Schwefelsäure-Fabrikation findet man nach beendeter Destillation in den Destillirgefäßen einen rothen Rückstand, welcher unter den Namen Caput mortuum, Colcothar, Engelroth, Englischroth 2c. bekannt ist. Der Name Caput mortuum stammt noch aus jenen Zeiten her, in welchen die Chemie als geheime Wissenschaft von den Alchymisten betrieben wurde, und wollte man dadurch wahrscheinlich etwas Getödtetes, Todtgebranntes bezeichnen, aus dem die kräftig wirkenden Körper schon entfernt sind. In früherer Zeit hatte das Caput mortuum gar keinen Werth und hat man erst in neuerer Zeit dahin getrachtet, dieses Material, ein Eisenoxyd, durch passende Behandlung in ein Product von höherem Werth umzuwandeln und wurden die in dieser Richtung angestellten Versuche von dem besten Erfolge begleitet. Aus dem nahezu werthlosen Producte ist ein ziemlich wichtiges Hauptproduct geworden und zeigt die weitere Verarbeitung des Caput mortuum deutlich, wie man durch entsprechende Behandlung einem früher weggeworfenen Abfallstoffe einen bedeutenden Handelswerth zu verleihen im Stande ist.

Die nächste Präparation, welche dieses Product erfährt, ist die des Brennens, um einerseits einen höheren Feinheitsgrad, anderseits eine größere Härte und lebhafteren Farbenton zu erzielen. Man unterwirft das Caput mortuum einem Glühprocesse, und zwar in den meisten Fällen in Verbindung mit Chlornatrium, dessen Menge die Färbung sehr beeinflußt. Man schiebt der Gegenwart des Salzes häufig blos die Wirkung zu, daß es dazu beitrage, die Temperatur, welche man beim Glühen anwendet, möglichst gleichmäßig zu machen. Das Kochsalz

verflüchtigt nämlich bei starker Rothglühhitze; ist einmal die Temperatur erreicht, so kann der Wärmegrad der ganzen Masse so lange kein höherer werden, als noch Kochsalz vorhanden ist, indem alle Wärme, welche man der Masse zuführt, nur dazu dient, um das Salz um so rascher zur Verdampfung zu bringen. Aber man geht in der Regel nicht über eine gewisse Grenze hinsichtlich der Menge des Kochsalzes hinaus; aber die Menge von 6 Percent Kochsalz ist wahrscheinlich nicht ausreichend, um die Temperatur während der ganzen Dauer des Glühens, welches immer mehrere Stunden anhält, auf einer ganz gleichmäßigen Höhe zu erhalten. Wir sind vielmehr der Ansicht, daß das Kochsalz während des Ausglühens auch chemisch auf das glühende Eisenoxyd einwirkt. Das Caput mortuum ist, wie schon erwähnt wurde, kein reines Eisenoxyd, sondern enthält immer eine gewisse Menge von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd. Das Kochsalz — Chlornatrium — vermag nun recht wohl eine Wechselwirkung zwischen dem basisch-schwefelsauren Eisenoxyd und dem Chlor einzuleiten, welches in der Weise denkbar ist, daß freies Natron gebildet wird, welches als viel kräftigere Base dem Eisenoxyd die Schwefelsäure entzieht und sich in schwefelsaures Natron umsetzt. Das Chlor des Chlornatriums vereinigt sich mit dem Eisen zu Eisenchlorid; das Eisenchlorid ist aber eine Verbindung, welche sich in der Glühhitze verflüchtigt. Nach dieser Annahme hätte also die Beimengung des Kochsalzes beim Glühen des Caput mortuum weniger den Zweck, die Temperatur innerhalb gewisser Grenzen constant zu erhalten, als den, das vorhandene basisch-schwefelsaure Eisenoxyd zu zersetzen und die Bildung eines Productes zu veranlassen, welches aus nichts Anderem als aus reinem Eisenoxyd besteht. Die verschiedenen Farben-

töne, welche dieses erhält, verdankt es der verschieden lang andauernden Aussetzung einer hohen Temperatur.

Beim Glühen des Caput mortuum wird wie folgt in den Fabriken verfahren. Der aus den Schwefelsäure-Destillirgefäßen entnommene Rückstand von rohem Caput mortuum wird auf gewöhnlichen Mühlen zwischen Mühlsteinen auf das Feinste gemahlen und das erhaltene feine und zarte Pulver innig mit Kochsalz gemengt. In den meisten Fällen stellt man solche Gemenge her, welche 2, 4 bis 6 Percent Kochsalz enthalten. Das Glühen dauert gewöhnlich sechs Stunden bei jener Mischung, welche die bedeutendste Salzmenge enthält; die weniger salzhältigen Mischungen werden nur durch zwei Stunden, eventuell nur eine Stunde im Glühen erhalten.

Zur Durchführung des Glühens bedient man sich thönerner Röhren, welche in größerer Zahl in einem sogenannten Galeeren-Ofen eingemauert sind, und enthalten diese Oefen bis zu sechzig Röhren. Das Feuern geschieht in den Oefen auf eine sehr sorgfältige Weise, und wird die Hitze in denselben nur sehr allmälig gesteigert, indem man dann erfahrungsmäßig ein weit schöner gefärbtes Product erhält, als wenn man die Masse rasch auf eine hohe Temperatur erhitzt. Läßt man glühendes Eisenoxyd bei ungehindertem Zutritte der Luft erkalten, so zeigt dasselbe eine Farbe von weit weniger Feuer, als wenn man die Einrichtung trifft, daß beim Erkalten die Luft abgesperrt bleibe. Nachdem die Luft nun auf das Eisenoxyd eine chemische Wirkung nicht üben kann, so kann diese auffällige Erscheinung wohl nicht in der Gegenwart der Luft ihre Ursache haben, sondern liegt diese wohl in dem schnellen Temperaturwechsel, welcher auf die Lagerung der kleinsten Theile des Eisenoxydes einen Einfluß nimmt. Es

gibt jedoch auch Fabrikanten, welche gerade der Ansicht sind, daß ein rasches Abkühlen bei gehindertem Luftzutritte die Schönheit der Farbe befördert.

Um die Luft während des Glühens von dem Eisenoxyd möglichst abzuhalten, gibt man den Röhren, in welchen das Glühen vorgenommen wird, am offenen Ende einen breiten Rand, den man nach dem Beschicken der Röhre mit einer gut passenden Platte verschließt, die man an den Fugen überdies noch mit Lehm verschmiert. Die Luft, welche sich bekanntlich beim Erhitzen sehr stark ausdehnt, würde unvermeidlich ein Platzen der Röhren hervorrufen, wenn man nicht dafür Sorge tragen würde, daß ihr ein Ausweg geschaffen wird. Man bringt daher in den Deckplatten eine kleine Oeffnung an, um der Luft den Austritt zu gestatten. Nach Vollendung des Glühprocesses werden die Röhren aus dem Galeerenofen genommen, vollständig erkalten gelassen und dann erst geöffnet.

In den Alaunwerken verarbeitet man den Schlamm, der sich aus den Rohlaugen abscheidet, ebenfalls mit Vortheil auf Eisenoxyd, welches man theils als Farbe, theils als Schleifmittel verwendet. Die Verarbeitung beginnt zuerst mit einer Schlämmarbeit, die auf eigenthümliche Weise ausgeführt wird. Man bringt nämlich den sich in den Pfannen ausscheidenden Schlamm in einen großen Bottich, übergießt ihn mit Wasser und setzt dasselbe durch ein Rührwerk in langsame Bewegung, so daß die feinsten Schlammtheile durch das Wasser aufgerührt werden und dieses eine trübe Flüssigkeit bildet. Diese Flüssigkeit wird unter fortwährender Thätigkeit des Rührwerkes in ein Gerinne geleitet, welches eine schwache Neigung besitzt und an dessen Seitenwänden in gewissen Abständen Oeffnungen angebracht sind, die den Abfluß eines Theiles der

Flüssigkeit gestatten. Unter diesen Oeffnungen sind große Gefäße aufgestellt, in denen sich die ablaufende trübe Flüssigkeit ansammelt.

Die schwersten Theile, welche in dem Wasser schweben, setzen sich, wie bei jedem Schlämmproceß, zuerst zu Boden und werden somit durch die erste Kufe, welche zur Aufnahme desselben bestimmt ist, abfließen; je feiner die Theile sind, desto länger bleiben sie in der Flüssigkeit schwebend, so daß aus den letzten Löchern eine Flüssigkeit abläuft, welche nur mehr ein sehr feines Pulver schwebend enthält. Man läßt die Flüssigkeit in diesen Bottichen ruhig absitzen und zapft nach längerer Zeit die über dem sich gebildeten Niederschlag stehende Flüssigkeit vorsichtig ab, ohne den Niederschlag aufzurühren. Den Schlämmproceß wiederholt man mit neuen Mengen des Schlammes so oft, bis sich in den Bottichen eine genügende Menge Schlamm angesammelt hat, daß man zur Verarbeitung desselben schreiten kann. In den am weitesten von der Einflußöffnung entfernten Bottichen findet sich die am feinsten geschlämmte Masse vor, und diese wird zur Darstellung, beziehungsweise zum Glühen benützt. Das Trocknen der geschlämmten Masse geschieht auf einfache Weise gewöhnlich an der Luft, und breitet man zu diesem Zwecke den Schlamm auf Brettern aus, die unter einem offenen Schoppen, der zum Schutze gegen Regen mit einem Dache versehen ist, aufgestellt werden. Man beläßt den Schlamm so lange auf den Brettern, bis er zu einer teigartigen oder erdartigen Masse geworden ist und unterzieht ihn dann dem Brennen.

Zum Brennen könnte man mit Vortheil sich jener Oefen bedienen, deren man sich auch zum Glühen des Caput mortuum bedient, nur müßten dann die Röhren mit einem Abzugsrohr versehen sein, durch welches die sich

beim Glühen der Massen ergebenden Dämpfe abziehen könnten. Gewöhnlich verfährt man jedoch beim Glühen des Schlammes in der Weise, daß man solchen in Flammenöfen einführt; die Feuergase dringen in denselben über die auf der Sohle der Gewölbe befindlichen Massen, erhitzen dieselben und entweichen am oberen Ende des Ofens in die Esse, gleichzeitig mit den sauren Dämpfen, welche sich aus der glühenden Masse entwickeln.

Je weiter die Feuergase sich von dem Herde, der eigentlichen Verbrennungsstelle des Heizmateriales, entfernen, desto mehr kühlen sie naturgemäß ab und desto schwächer werden die auf der Sohle der einzelnen Gewölbe befindlichen Massen erhitzt. Man erhält daher nach dem Brennen aus den verschiedenen Abtheilungen des Brennofens Eisenoxyd von verschiedener Färbung und stellt durch Mischen der einzelnen Nuancen ebenfalls verschiedene Färbungen her, wenn man das gewonnene Product zu Farbmaterial verwenden will. Für Schleif- und Polirzwecke indessen müssen die von den Feuergasen entfernter gewesenen Partien des Schlammes nach vorne gebracht und neuerlich erhitzt werden, bis sie die gewünschten Farben erreicht haben. Die nach diesem Verfahren gewonnenen Eisenoxyde bestehen nicht aus ganz reinem Eisenoxyd, sondern enthalten außerdem noch kleine Mengen von Schwefelsäure und Metalloxyden, welche sich in dem ursprünglichen Rohschlamm vorgefunden haben.

Zum Schleifen und Poliren sind diese so gewonnenen Eisenoxyde noch nicht geeignet; es wäre hinsichtlich ihrer Färbung zwar ganz gleichgiltig, ob sie diesen oder jenen Farbenton zeigen, ob sie roth, braunroth oder violett sind, allein es ist einmal die rothe Farbe seit Jahren gebräuchlich, man kennt es unter dem Namen Polirroth und muß

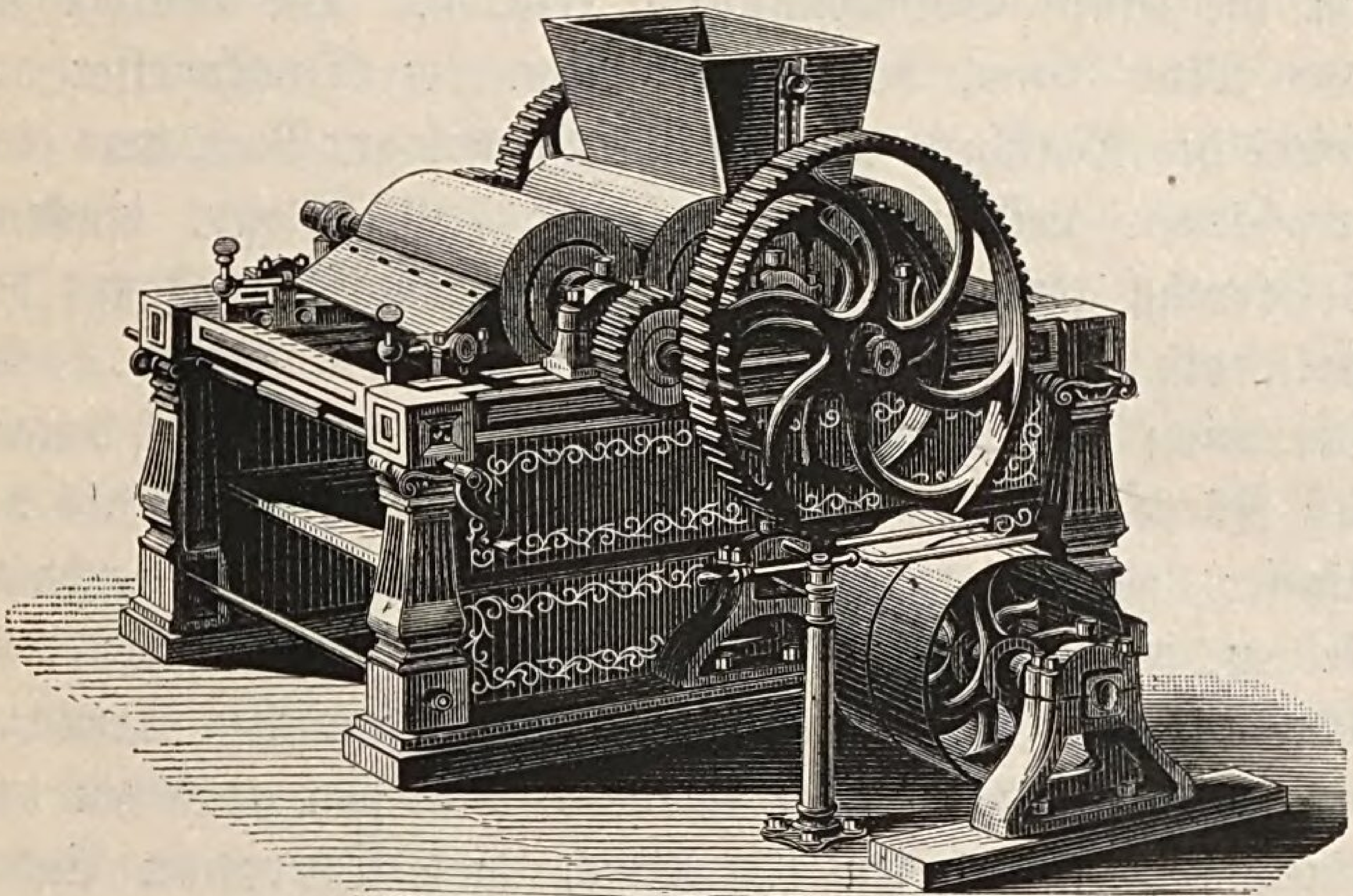
diesem Umstande Rechnung tragen. Die verschiedene Färbung der Eisenoxyde liegt nicht in einer chemischen Veränderung, welche das Glühen bei verschiedenen Temperaturen hervorruft; sie liegt vielmehr voraussichtlich nur darin, daß das Eisenoxyd beim Glühen eine moleculare Veränderung, eine Verschiebung seiner einzelnen kleinen Theilchen erleidet, welche sich dem Auge durch verschiedenartige Zurückwerfung des Lichtes zu erkennen giebt.

Die Eisenoxyde müssen nunmehr nach ihrer Färbung gesichtet werden und die schön dunkelrothen sind zu Schleif- und Polirzwecken aus den vorstehend angeführten Gründen geeignet. Sie sind indessen, so fein sie auch erscheinen mögen, doch nicht fein genug, um sich, ohne daß sie mehr oder minder tiefe Furchen geben, zum Schleifen verwenden zu lassen. Man muß daher zunächst das ausgewählte Roth sieben, so daß alle gröberen und härteren Theile zurückbleiben und dasselbe dann auf einer Maschine auf das Feinste mahlen. Das Mahlen geschieht mit Vortheil nur naß, da sich das Eisenoxyd im Wasser zertheilt, die gröberen Körnchen Wasser aufnehmen und sich leichter zerreiben lassen, als wenn das Mahlen trocken geschähe. Aus diesem Grunde mischt man das zu mahlende Pulver mit Wasser, so daß ein dünnflüssiger Brei entsteht und überliefert diesen zum Vermahlen.

Zum Vermahlen selbst stehen mancherlei Vorrichtungen im Gebrauche; man kann für dasselbe ein Mahlwerk verwenden, wie solches beim Vermahlen der Kreide erwähnt werden wird, man kann sich eines Kollerganges bedienen, zwischen dessen Steinen das Mahlgut verfeinert wird, allein am vortheilhaftesten sind eigens construirte Reibmaschinen, deren es eine ziemlich große Auswahl giebt, von welchen allerdings wieder nur wenige überhaupt sich verwenden

lassen; die Maschinen müssen der außerordentlichen Feinheit des Mahlgutes halber sehr genau und verläßlich arbeiten und können nur mit Motoren betrieben werden. Eine derartige sehr exact gearbeitete und verläßliche Maschine ist in Fig. 19 abgebildet und stammt aus der Maschinenfabrik von J. M. Lehmann in Dresden. Sie

Fig. 19.



Maschine zum Vermahlen von Eisenoxyden.

besteht aus einem sehr festen gußeisernen Untertheile, auf welchem auf soliden Achsen und in gut construirten Lagern 3 Walzen nebeneinander gelagert sind. Die Walzen sind aus sehr feinem grünen Porphyr, einem Steine, der härter als Stahl ist und die Eigenschaft besitzt, daß der zu mahlende Brei gut an den Walzen haftet, in Folge dessen die feinste Reibung und die größte Leistungsfähigkeit erzielt wird. Die erste dieser Walzen empfängt das Mahlgut

von dem oberhalb derselben angebrachten Trichter, überträgt es während der Bewegung auf die zweite, indem es sich mehreremale mit derselben herumdreht, von dieser zweiten auf die dritte und gelangt endlich an die Abstreichspachtel, welche das Abstreichen des Mahlgutes besorgt und letzteres selbst in den untergestellten Trog fallen läßt. Die Walzen selbst haben ungleiche Geschwindigkeit, sowie die vordere eine seitlich hin und her gehende Bewegung, um die feinste Vermahlung zu erzielen. Die Walzen sind 700 Mm. lang, haben 400 Mm. im Durchmesser und liefert die Maschine ungefähr 1500 Kilogr. Brei, was einer ungefähren Leistungsfähigkeit von 700 Kilogr. trockenen Polirroths gleichkommt. Nach dem Vermahlen ist mit dem Polirroth noch das Schlämmen vorzunehmen. Die Operation des Schlämmens gründet sich bekanntlich darauf, daß Körper, welche eine größere Dichte besitzen als das Wasser, um so länger in demselben schwebend erhalten bleiben, je kleiner die Theilchen sind. Es ist daher möglich, nach diesem Verfahren eine mechanische Trennung der feineren Theile eines Körpers von den gröberen vorzunehmen, und lassen sich durch diese Operation Pulver von einer Feinheit des Kornes gewinnen, wie man sie durch das Mahlen nie erzielen kann. Allerdings muß das Mahlen behufs möglichster Verfeinerung des Materiales stets vorausgehen.

Zum Schlämmen kann man sich eines sehr einfachen Apparates bedienen, der aus mehreren, etagenförmig übereinander stehenden eisernen Reservoirs besteht, die unter einander mittelst einer Rohrleitung in Verbindung gebracht werden. Gewöhnlich besteht ein derartiger Apparat aus drei oder vier solcher eiserner Kästen, doch können solche nach Erforderniß auch vermehrt werden. Die Anordnung

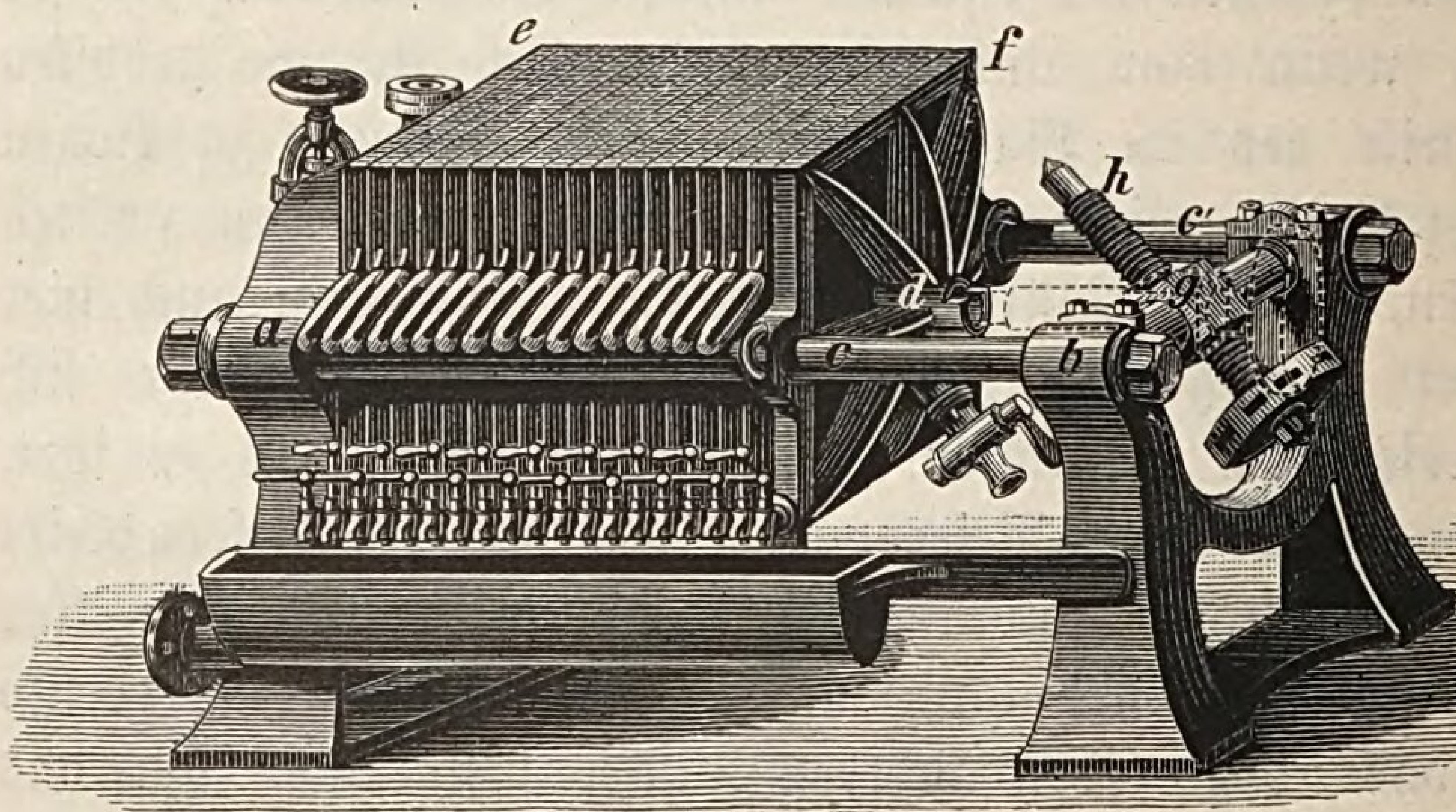
dieser eisernen Kästen ist derart, daß sich immer einer derselben um eine Stufe höher befindet als der andere, so daß das Ueberfließen der Flüssigkeit aus einem Kasten in den anderen leicht erfolgt; die Größe der Reservoirs richtet sich ganz nach dem Umfange des Betriebes, nach den Mengen, welche man zu schlämmen gedenkt.

Bei Benützung des Apparates rührt man den vorgenannten Brei mit der fünf- bis sechsfachen Menge Wasser an und befördert die nunmehr dünne Flüssigkeit in den obersten der eisernen Kästen. Nach Verlauf einiger Zeit, wenn man annehmen kann, daß sich die gröbsten Antheile des im Wasser suspendirten Pulvers zu Boden gesetzt haben, öffnet man den Verbindungshahn zum zweiten Kasten, läßt die Flüssigkeit einströmen und giebt auch hier wieder eine gewisse Zeit, um die gröberen Theile sich niederschlagen zu lassen. In dieser Weise geht es fort, bis man das letzte Reservoir erreicht hat. In diesem bleibt die Flüssigkeit so lange, bis das Wasser vollkommen klar geworden ist, und zapft man letzteres sodann ab, ebenso wie das noch in den anderen Kästen befindliche, um das Roth von so consistenter Beschaffenheit als möglich zu erhalten. Man hat nunmehr in den verschiedenen Kästen Pulver, beziehungsweise Teige von verschiedener Feinheit des Kornes, und zwar befindet sich in dem obersten Kasten das gröbste, in dem unteren Kasten das feinste Korn. Das Austrocknen des Breies kann nun in der Weise bewirkt werden, daß man jeden Niederschlag für sich auf dichte, aber grobe und feste Leinwand bringt und daselbst alles überschüssige Wasser noch abtropfen läßt, worauf man die ziemlich feste Masse in entsprechende Stücke zerschneidet und behufs vollständiger Austrocknung auf Brettern in der Luft oder in Trockenkammern aufschichtet. Es läßt sich

aber auch das überschüssige Wasser mittelst maschineller Vorrichtungen, sogenannter Filterpressen, beseitigen und zeigt Fig. 20 eine derartige Presse.

Die Filterpressen, welche von der Firma A. L. G. Dehne in Halle in unübertroffener Bauart angefertigt werden, bestehen aus einem System von Filterkammern, welche zwischen einem feststehenden und einem beweglichen Kopfstücke eingeschaltet sind; durch eine Verschlußspindel wird

Fig. 20.



Filterpresse.

das bewegliche Kopfstück angepreßt, so daß die sämmtlichen Kammern, zwischen welchen Tücher aus grober Leinwand hängen, nach außen gedichtet sind. Durch eine Pumpe oder mittelst eines Injectors wird die zu filtrirende Masse der Filterpresse zugeführt, die Masse ergießt sich in die einzelnen Kammern zwischen die Filtertücher und es erfolgt durch den nachwirkenden Druck der Pumpe und in allen Kammern gleichzeitig eine Filtration der zu scheidenden Stoffe, wobei die freiwerdende Flüssigkeit die Filtertücher durchdringt und durch geeignete Canäle der Filterkammern

abfließt, wogegen die festen Stoffe innerhalb der Filterkammern sich zu festen Kuchen bilden, deren Festigkeit und Feuchtigkeitsgehalt, sowie deren Dicke man in gewissen Grenzen bestimmen kann. Die festen Kuchen werden je nach dem Zwecke und der Einrichtung entweder aus den Kammern gehoben oder fallen von selbst heraus. Eine Presse giebt bei jeder Pressung, welche bei gut filtrirbaren Stoffen circa eine halbe Stunde in Anspruch nimmt, so viele Kuchen als sie Kammern enthält; die normale Stärke eines Kuchens ist 25 Mm.

Die Pressen, welche sich in Kammerpressen und Rahmenpressen theilen, sind so eingerichtet, daß die Kuchen in den Filterkammern noch ausgewaschen und ausgelaugt werden können und werden mit und ohne Anwendung von Druck geliefert.

Die Abbildung zeigt eine Filterpresse mit drehbarer Traverse und Rundspindeln; das feststehende Kopfstück a und der Bock b sind durch zwei sehr kräftige Rundstangen c c' unwandelbar verbunden, diese Stangen tragen das ausgebohrte Kopfstück d und die Einlagen e f (Filterplatten und Rahmen).

Im Bocke lagert eine um die horizontale Achse drehbare Traverse g von Schmiedeeisen, welche gleichzeitig das Muttergewinde h für die Verschlußspindel enthält. Bei geschlossener Presse liegt die Verschlußschraube horizontal; zum Oeffnen genügt eine geringe Lösung der Verschlußschraube, ein Herunterdrücken der Schwungscheibe bewirkt ein Drehen der Traverse und eine Verticalstellung der Verschlußspindel, so daß sofort der Raum zwischen Kopfstück und Bock frei wird. Zum Schließen der Filterpresse wird die Verschlußspindel umgeschlagen, dieselbe legt sich mit der Spitze in ein bezügliches Lager am Kopfstücke

horizontal ein und wird dann mittelst der Schwungscheibe festgeschraubt.

Die aus der Filterpresse gebrachten festen Kuchen werden ebenfalls wie die auf Leinwand gesammelte Masse dem vollständigen Austrocknen zugeführt. Soll das Eisenoxyd in Stücken oder in regelmäßigen Tafeln in den Handel gebracht werden, so besorgt man das Formen gleich nach dem ersten Austrocknen, wünscht man hingegen Pulverform, so werden die ganz ausgetrockneten Stücke entsprechend zerkleinert, was bei dem losen Zusammenhang des Pulvers nicht schwierig ist, und endlich gesiebt, um auf diese Weise ein vollständig gleichmäßiges feines Pulver zu erhalten.

Crocus, Rouge, Hartrouge, Englisches Polirpulver.

Die unter diesen Namen im Handel vorkommenden Polirmittel bestehen aus künstlich dargestellten Eisenoxyden; bei den bisherigen Darstellungsmethoden ist es nothwendig, das erhaltene pulverförmige Eisenoxyd anhaltend zu schlämmen, um die bei einer höheren Temperatur zusammengebackenen Theile von den leichteren und feineren zu trennen. Die Operation des Schlämmens, welche an und für sich schon eine höchst zeitraubende Arbeit ist, gewährt indeß, wenn sie auch noch so lange fortgesetzt wird, bei der geforderten Feinheit des Pulvers niemals eine absolute Sicherheit und es tritt nicht selten der Fall ein, daß eine Arbeit von Wochen durch eine, ungeachtet langen Waschens, in dem Polirpulver zurückgebliebene Menge gröberer Partikelchen vernichtet wird. So kommt es denn auch, daß dieses an sich werthlose Präparat zu sehr hohen Preisen verkauft wird. Diese Umstände haben Dr. A.

Vogel jun. veranlaßt, ein neues Verfahren zur Darstellung von Eisenroth aufzusuchen. Durch zahlreiche Versuche ist er zu dem Resultate gelangt, daß das oxalsaure Eisenoxydul sehr geeignet ist zur Gewinnung eines allen Bedingungen entsprechenden Polirrothes. Dieses Salz giebt, wenn es unter Abschluß der Luft erhitzt wird, ein pyrophorisches Eisen von so feiner Vertheilung, daß es, an die Atmosphäre gebracht, sich mit dem Sauerstoff der Luft unter Erglühen zu Eisenoxyd verbindet. Erwärmt man oxalsaures Eisenoxydul auf einem Platinbleche über der Weingeistflamme, so geht die Zersetzung rasch vor sich. Dabei findet eine bedeutende Raumvermehrung statt, indem sich Kohlensäure und Kohlenoxydgas entwickeln, wodurch das Präparat auseinander getrieben, endlich noch durch die Absorption von Sauerstoffgas um das Doppelte vermehrt und in das feinste Pulver verwandelt wird. Wir haben also hier durch die Entwicklung und Absorption von Gasarten eine Methode, um die möglichst große Vertheilung zu bewirken, so daß gleichsam, wenn man so sagen darf, Atom von Atom getrennt nebeneinander liegen. Im Allgemeinen besteht die Darstellung des Eisenoxydes nach Vogel's Methode in Folgendem:

Eisenvitriol wird in kochendem Wasser gelöst und dann soweit mit Wasser verdünnt, daß nach dem Erkalten keine Krystallisation mehr stattfindet. Der filtrirten Lösung setzt man so lange concentrirte Oxalsäurelösung hinzu, bis kein gelber Niederschlag mehr entsteht. Statt der Oxalsäure kann saures oxalsaures Kali (sogenanntes Sauerkleesalz) genommen werden, dessen Anwendung aber ein längeres Auswaschen des Niederschlages erfordert. Das auf diese Weise hergestellte oxalsaure Eisenoxydul läßt sich auf einem doppelt zusammengelegten leinenen Tuche mit kaltem oder

warmem Wasser sehr schnell auswaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit nicht mehr sauer reagirt. Da die Oxalsäure weit theurer ist als der Eisenvitriol, so bedarf es kaum der Erwähnung, daß es vortheilhafter ist, das Eisensalz nicht gänzlich zu fällen, um einen Verlust an Oxalsäure zu vermeiden. Das oxalsaure Eisenoxyd wird nun, nachdem es sich durch Ausdrücken in halb trockenem Zustande befindet, auf einem Eisenbleche mit aufgebogenen Rändern oder in einem Metallkessel über sehr mäßigem Kohlenfeuer, auf einer Ofenplatte oder über der Weingeistlampe erhitzt. Schon bei 200° C. beginnt die Zersetzung des Salzes und bei etwas höher gesteigerter Temperatur wird das Eisenoxyd in der feinen Vertheilung hergestellt. Die Darstellung bei einer verhältnißmäßig so niedrigen Temperatur gewährt den Vortheil, daß dadurch kein Zusammensintern der einzelnen Theile veranlaßt wird. Die bisher angestellten Versuche haben indeß gezeigt, daß auch bei starker anhaltender Glühhitze die außerordentlich feine Vertheilung des Eisenoxyduls nicht verringert wurde, sondern das Präparat dadurch an Härte zu gewinnen scheint. Auf solche Weise bereitetes Eisenoxyd steht in der Härte dem gewöhnlichen nicht nach und kann, da es eine absolute Sicherheit der feinsten Vertheilung gewährt, sogleich ohne Schlämmen angewendet werden. Versuche, welche mit dem dergestalt präparirten Eisenoxyd angestellt worden sind, haben gezeigt, daß dasselbe in keiner Weise den englischen und französischen, ungleich theureren Fabrikaten nachsteht und daß, ohne jemals zu kratzen, damit in kurzer Zeit die feinste Politur erzielt werden kann.

Die Ausnützung des hier entwickelten Principes für die Bereitung im Großen ist nicht schwer und läßt sich die Oxydirung des Eisenoxyduls noch dadurch beschleunigen,

daß man demselben während des Glühens statt der gewöhnlichen Luft reines Sauerstoffgas zuführt.

Ein anderes Verfahren, dieses Polirmittel darzustellen, besteht darin, daß man 280 Gr. Eisen und 330 Gr. Zink in Salzsäure auflöst und die erhaltene Lösung mit kohlensaurem Natron fällt. Der Niederschlag wird decantirt, wiederholt ausgewaschen, bis er seine grüne Farbe gänzlich verloren hat und braun geworden ist, und sodann auf einem Filter gesammelt. Nachdem er getrocknet ist, wird er auf Röstscherben zum dunklen Rothglühen erhitzt, wenn nöthig pulverisirt und geschlämmt. Man löst Eisenvitriol in Wasser auf, filtrirt die Auflösung und setzt ihr dann so lange eine filtrirte Auflösung von Perlasche oder kohlensaurem Natron zu, bis kein Niederschlag mehr in derselben entsteht. Dieser Rückstand wird auf einem Filtrum gesammelt, gut ausgewaschen, getrocknet und dann so lange geglüht, bis er eine scharlachrothe Farbe annimmt.

Die beste von allen Bereitungsweisen für Polirroth scheint jedoch die zu sein, welche Friedrich Cuvier bekannt machte. Nach dessen Methode bringt man in eine sehr weite Schale eine Schichte Eisenfeilspäne, auf welche man eine dünne Schichte Wasser gießt, mit der man dieselben in Berührung läßt. Hierbei wird das Wasser zersetzt, das Eisen hingegen oxydirt. Wenn das Wasser verdunstet, so gießt man so viel Wasser nach, daß die Eisenfeilspäne weder zu viel noch zu wenig feucht erhalten bleiben. Dadurch verwandeln sich diese schnell in schwarzes Eisenoxyd, welches man durch wiederholtes Waschen von dem metallischen Eisen trennt. Hat man auf diese Weise eine hinreichende Menge schwarzes Eisenoxyd gesammelt, so setzt man dasselbe unter Zutritt von Luft dem Feuer aus, und um dasselbe zuletzt noch mehr zu oxydiren und

auf diese Weise ein Oxyd zu erhalten, welches in allen seinen Theilen völlig gleichartig ist; endlich erhitzt man das schwarze Oxyd in einem geschlossenen Gefäße, in welchem man jedoch für eine gewisse Menge Luft Raum ließ. Diese Erhitzung könnte auch in einem ziemlich großen Tiegel geschehen, nur müßte man den Inhalt desselben von Zeit zu Zeit umrühren, damit neue Theile der glühenden Masse mit frischer Luft in Berührung kommen. Cuvier hat sich durch vielfache Erfahrung überzeugt, daß dieses Eisenoxyd am besten zum Poliren des gehärteten Stahles taugt, wenn es eine violettrothe Farbe erlangt hat. Erhitzt man dasselbe zu einer höheren Farbe, so ist es leichter zu zermalmen, so daß es nun auch zum Poliren der feinsten Gläser gebraucht werden kann.

Das schuppige Eisenoxyd, das sogenannte Rasir- oder Streichriemenpulver, mit welchem den Streichriemen zum Schärfen der Rasirmesser die rothe Farbe gegeben wird, wird auf folgende Weise erzeugt: Man nimmt zwei Theile grünen Eisenvitriol, zwei Theile Chlornatrium, pulvert und mischt diese Salze und trägt sie dann nach und nach in einen Schmelztiegel, welcher fünfzig Minuten lang erhitzt worden ist. Wenn man das ganze Gemenge eingetragen hat, so schließt man den Tiegel und setzt ihn eine Stunde lang der Weißglühhitze aus. Zuletzt giebt man noch eine Viertelstunde lang starkes Feuer und läßt dann den Tiegel abkühlen. Nach dem Erkalten nimmt man ihn aus dem Ofen, reinigt ihn von außen und setzt ihn in eine mit siedendem Wasser gefüllte Kapsel, in welcher man ihn kochen läßt. Wenn man das Oxyd an den Rändern des Schmelztiegels losgemacht hat, so laugt man alle löslichen Theile mit Wasser aus, giebt den Rückstand auf ein Filtrum, um neuerlich auszuwaschen und

ihn schließlich zu trocknen. Das auf diese Weise erhaltene glänzende Roth wird in England in kleinen hölzernen Büchschen zu hohen Preisen verkauft.

Ueber das Polirroth werden in einem französischen Fachblatte noch folgende Mittheilungen gemacht. Unsere Fabrikanten von diesem Artikel wenden statt der Eisenfeile den sogenannten Schmiedezunder an, den sie in Wannen bringen, in welchen sie ihn, um ihn schnell zu oxydiren, von Zeit zu Zeit mit Wasser befeuchten. Wenn sich eine genügende Menge Rost gebildet hat, so sammeln sie denselben durch Schlämmen, um ihn dann zu trocknen und in einem Tiegel einer ausgiebigen Glühhitze zu unterwerfen. Je höher bei dem Glühen die Temperatur gehalten wird und je länger das Glühen selbst andauert, umsomehr nimmt das Oxyd eine ins Violette gehende Färbung an und um so härter wird sein Korn. Bei einer sehr hohen Temperatur wird ein Theil des Oxydes reducirt; seine Farbe wird in diesem Falle, wenn es zu hart ist, von grauem Ton. Das schöne rothe Oxyd, welches am weichsten ist, dient zum Poliren des Stahles. So wie es aus dem Tiegel kommt, wird es gemahlen und geschlämmt, um die feinsten und zartesten Theile desselben zu gewinnen; die sich ergebenden Rückstände werden neuerlich vermahlen und geschlämmt, bis sich keine groben Theile mehr zeigen.

Eisenschlacken

bilden sich bei der Verhüttung der Eisenerze, beziehungsweise beim Schmelzen der letzteren im Hochofen entweder aus den Gangarten der Erze allein oder durch Einführung passender Zuschläge; die Schlacken müssen mit dem Eisen gleichzeitig schmelzen, sie umhüllen dasselbe, um seine Ent-

kohlung zu verhindern, und der Grad der Dünnflüssigkeit, die Farbe, das raschere oder langsamere Erkalten der Schlacken bildet ein Kennzeichen für den Gang des Ofens. Beim Verarbeiten der Erze ist das Verhältniß der die Erze begleitenden Gangarten ein solches, daß sich ohne passende Zusätze die richtige Schlacke bildet, manchmal läßt sich diese Bildung durch zweckmäßiges Mischen verschiedener Erze erzielen, in der Regel aber müssen Zuschläge oder Flüsse angewendet werden, als welche nach der Gangart des Gesteines Kalkstein, Flußspath, Quarz, Thon, Mergel ꝛc. dienen. Der chemischen Zusammensetzung nach schwanken die Schlacken meist zwischen einem einfachen und einem Doppelsilicat. Die Bildung der Schlacke hängt innig mit der Verhüttung der Eisenerze zusammen; je höher der Kohlenstoffgehalt des Eisens ist, um so schwerer schmelzbar muß die Schlacke sein, da die Kohlung sofort aufhört, wenn die einzelnen Eisentropfen mit einer Schlackenhülle bedeckt sind.

Die durch Oxydation des im Eisen enthaltenen Siliciums, Aluminiums und des Eisens sich bildende Schlacke ist zu Anfang des Processes eisenarm und leichtflüssiger und wird abgelassen; die Garschlacke dagegen ihres großen Eisengehaltes halber gesammelt und häufig wieder zugeschlagen.

Von den verschiedenen Schlackenarten ist nur die stark eisenhaltige Garschlacke geeignet, eine Verwendung als Schleifmittel zu finden, allerdings auch nicht als ein gutes und brauchbares Schleifmittel, als vielmehr zur Verfälschung des Schmirgels und hier wieder hauptsächlich in der Fabrikation des Schmirgelpapieres und der Schmirgelleinwand. Die Eisenschlacken werden zu diesem Zwecke zuerst gepocht, dann gemahlen und geschlämmt und stellen in diesem Zustande ein dunkelröthlichbraunes bis schwarzbraunes Pulver

von verschiedener Feinheit dar. Je feiner das Pulver, um so mehr neigt die Farbe ins Rothe, während die Farbe des Schmirgels eine mehr graue ist; die Eisenschlacken greifen die zu schleifenden Theile sehr stark an, verursachen tiefgehende Risse und geben denselben keine Politur, so daß ihr Werth als Schleifmittel überhaupt ein sehr untergeordneter ist.

Hammerschlag,

Eisenhammerschlag, Zunder, Eisensinter, Schmiedesinter nennt man die beim Bearbeiten des Eisens mit dem Hammer abspringenden Splitter von röthlichbrauner, braunschwarzer oder dunkelblauschwarzer Farbe und schuppiger Form; er bildet sich auf Eisen in der Glühhitze schnell als spröde Kruste von Eisenoxydul, welche um so stärker wird, je freieren Zutritt die Luft hat; dünne Stücke verwandeln sich sehr bald ganz in diesen Stoff.

Der Eisenhammerschlag bildet sich in ziemlichen Mengen und bedeutet bei der Verarbeitung des Eisens empfindliche Verluste, welche man dadurch wieder hereinbringt, daß man ihn beim Frischen, beim Adouciren des Roheisens verwendet. Sehr fein gepulvert und geschlämmt, dient er zum Putzen des Eisens, besonders blanker Waffen und Gewehrläufe, sowie zum Schleifen und Poliren; für seine Verfeinerung gelten dieselben Regeln, wie für alle anderen metallischen Schleifmittel.

Stahlspäne

werden seit jüngster Zeit von der Firma O. Fritze u. Co. in Berlin als Reinigungsmittel für Fußböden, welche

hierauf mit einer eigenthümlichen Parquetboden-Wichse eingelassen werden, empfohlen und entnehme ich dem mir vorliegenden Prospecte, beziehungsweise den beigefügten Anerkennungsschreiben, daß sich dieselben in den meisten Fällen ganz gut bewährt haben.

Die Fußböden werden bei dem Verfahren nicht mehr, wie sonst gebräuchlich, mit Wasser und Seife gewaschen, weil dadurch die Fugen ausgewaschen und die Flächen angegriffen werden, sondern durch bloßes Abreiben mit einer Handvoll Stahlspäne gereinigt; jedes Dienstmädchen, das jemals einen Scheuerwisch gehandhabt hat, wird die Arbeit leicht vollbringen. Da die Stahlspäne etwas scharf sind, so ist es zweckmäßig, die Hände bei dieser Arbeit durch ein Paar alte Handschuhe zu schützen.

Weitere Erfahrungen über dieses neue Schleifmittel — es ist nur als ein solches anzusehen — liegen bis nun nicht vor.

Putzpulver (für Goldsachen).

Man löse Eisen in Salzsäure auf, bis jede Gasentwicklung aufhört und versetze das gebildete Eisenchlorid mit Ammoniakflüssigkeit so lange, als noch ein Niederschlag entsteht. Den Niederschlag sammelt man auf einem Filter und trocknet ihn, ohne ihn weiter auszuwaschen, bei einer Temperatur, die das adhärirende Ammoniak noch nicht verflüchtigt. Das anfänglich gefällte Eisenoxydul verwandelt sich hierbei in Eisenoxyd und enthält das Gemenge circa 70 Procent Eisenoxyd und 30 Percent Ammoniak und ist ein sehr gutes Putzpulver.

Potté

nennt man ein in Baiern auf Spiegelpolirwerken vielfach verwendetes Polir- und Schleifmittel, welches aus Schwefelkiesrückständen gewonnen wird.

Die Abbrände werden methodisch der Auslaugung mit Wasser von etwa 40° C. unterworfen, zu den Laugen für jedes Aequivalent der darin enthaltenen Schwefelsäure ein Aequivalent Kochsalz zugesetzt, das sich bildende Glaubersalz durch Krystallisation entfernt, die Mutterlauge zur Fabrikation von Chlorzink auf 54° B. eingedampft, die Abbrände aus dem Auslaugkasten entfernt, zum Trocknen einige Tage an der Luft liegen gelassen, und durch Sieben das schwefelhaltige Material von dem schwefelfreien getrennt. Hochberger knüpft an diese von Hofmann stammende Abhandlung die Mittheilung, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß aus den noch schwefelhaltigen Rückständen durch längeres Lagern in aufgestürzten Halden an der freien Luft das Auskrystallisiren des schwefelsauren Eisenoxyduls erfolgt, welches durch öfteres Begießen mit Wasser ungemein gefördert wird und damit eine Zersetzung der noch festen Stücke ebenfalls in feines Pulver bewirkt. In dieser Eigenschaft sind solche Rückstände, wenn sie geglüht und geschlämmt werden, wobei eine weitere Oxydation erfolgt, zum Poliren jeder Art Spiegelgläser bestens anwendbar. Dieses Product erhält durch Glühen zuweilen eine schöne rothe Farbe, die aber je nach Temperatur verschieden nuancirt ist. Es ist sogar die noch vorhandene geringe Menge Schwefelverbindung, welche weder durch das Glühen, noch durch das Schlämmen entfernt wird,

dem Producte geradezu noch förderlich, was die Herstellung ungemein erleichtert. Das Schlämmen geschieht am einfachsten in großen hölzernen Kästen, unter Anwendung eines kleinen, selbstthätigen Schlämmapparates, welcher mit der größten Sicherheit ein gleichmäßiges Product und Massen davon liefert. Das Glühen geschieht in gewöhnlichen, kleinen Flammenöfen.

Polirpulver für feine Stahlwaaren.

Man nimmt gleiche Gewichtstheile schwefelsaures Eisenoxydul (gewöhnlichen Eisenvitriol) und Chlornatrium (Kochsalz) und mischt sie durch Reiben in einem Mörser gut untereinander, trägt diese Mischung in einen flachen Tiegel oder in eine Schale ein und setzt sie der Rothglühhitze aus; es werden sich viele Dämpfe entwickeln und die Masse wird anfangen zu fließen. Wenn keine Dämpfe mehr aufsteigen, hebt man das Gefäß vom Feuer und läßt es abkühlen. Man wird eine veilchenbraune Masse mit sehr schimmernden Schuppen, die dem Glimmer ähnlich sind und dem Eisenglanze vollkommen gleichen, in dem Gefäße finden. Diese Masse wird nun mit Wasser behandelt, theils um die löslichen Salze zu entfernen, theils um die leichteren Theile des nicht krystallisirten Oxydes herüber zu waschen, die ein treffliches Polirpulver abgeben. Das Feuer darf weder zu lange anhalten, noch zu stark sein, denn sonst wird das Pulver schwarz, sehr hart und bringt keine gute Wirkung hervor; je mehr es sich der veilchenbraunen Farbe nähert, um so besser ist es. Die glimmerartigen Schuppen, welche sich zu Boden setzen, nachdem der staubige, pulverartige Theil herübergewaschen ist, geben ein vortreffliches Mittel für die Abziehriemen der Rasirmesser, wenn man

den Riemen mit etwas Fett einreibt und dann das schuppige Pulver aufträgt.

Polirschlamm

gewinnt man aus den sich in den Kästen oder Trögen, in welchen die Schleifsteine laufen, absetzenden feinen Schleifsteinpartikelchen, die sich beim Schleifen absondern, indem man dieselben sammelt, wiederholt aufs Feinste schlämmt und trocknet. Er wird in feinstem Pulver zum Poliren von Glas verwendet, doch ist die Aufsammlung ziemlich umständlich und das Product selbst kein Handelsartikel.

Bimsstein.

Der Bimsstein ist ein glasiges, aber sehr poröses, schwammiges oder schaumiges Gestein, welches wie ein Gewebe von bald parallel laufenden, bald kreuz und quer mit einander verfilzten Glasfäden und Glashäuten erscheint. Die Farbe ist meistens licht, weißlich, graulich, gelblich, auch grünlich, nur selten ins Schwärzliche gehend.

Wie der Obsidian die eigentliche Glasform, so ist der Bimsstein die Schaumform der Laven. Der blasige Zustand rührt zweifelsohne von einem Durchströmen von Gasen oder Dämpfen während der Erstarrung und dem Festwerden aus dem flüssigen Zustande her und jede trachytische Mischung scheint fähig zu sein, unter besonderen Umständen diese faserige und schaumige Gestalt anzunehmen. Der Bimsstein gehört in die Familie der Trachyte, zu welchen auch der Obsidian gehört, und jedes Glied dieser Familie ist fähig, bei der Erstarrung in den Obsidianzustand überführt zu werden; allein auch umgekehrt ist es

möglich, Obsidian in eine bimssteinartige Masse umzuwandeln; glüht man Obsidiane in ganzen Stücken, so schwellen viele davon unter einer starken Lichterscheinung zu einer schaumigen Bimssteinmasse an, während gepulverter Obsidian diese Umwandlung in Bimsstein nicht zeigt, sondern sich nur braun färbt. Auch bei dem Bimsstein zeigt sich, wie beim Obsidian, eine große Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung.

Der Umstand, daß sich aus Obsidianen Bimsstein herstellen läßt, ist für Manche Grund zur Annahme gewesen, daß sich auch in der Natur die Bimssteine vorzugsweise aus Obsidianen entwickelt haben, doch scheint dieser Umweg nicht eingeschlagen worden zu sein, denn es ist keineswegs nöthig, daß die Bimssteinmasse früher Obsidianmasse gewesen sei, sondern sie dürfte vielmehr ein eben so directes Erstarrungsproduct sein, wie der Obsidian es selbst ist. Von Säuren werden die Bimssteine nicht angegriffen und vor dem Löthrohre schmelzen sie bald schwerer, bald leichter zu einem blasigen Glas oder zu Email.

Abich unterschied zwei Hauptgruppen von Bimssteinen, den schaumigen und blasigen und den langfaserig-haarförmigen und deckte mehrere Beziehungen zwischen dem Aussehen und den chemischen und physikalischen Eigenschaften beider Gruppen auf. Die schaumigen Bimssteine mit ihren rundlichen Poren, von schmutziggrauer und grünlichgrauer Färbung, sind kieselsäureärmer als Sanidin (eine Feldspathart), indem ihr Kieselsäuregehalt um 60 schwankt und sollen stets mehr Natron als Kali enthalten. Die faserig-haarförmigen Bimssteine mit ihren nach einer Richtung laufenden, langgestreckten Poren sind weiß und seidenglänzend; der Gehalt an Kieselsäure ist höher (68 bis 75 Procent), die Basen treten zurück und das Kali über-

wiegt an Menge das Natron, sowie auch das specifische Gewicht niedriger ist, als das der rundblasig-schaumigen Gruppe. Im Mittel beträgt bei der ersten Gruppe der Kieselsäuregehalt 61·60 Percent, das specifische Gewicht 2·411, das Sauerstoffverhältniß 1 : 3 : 10; in der zweiten Gruppe der Kieselsäuregehalt 71·88 Percent, das specifische Gewicht 2·371 und das Sauerstoffverhältniß ist 1 : 3 : 17. Abich vermuthet daher mit Recht, daß der Ursprung der zweiten Gruppe von faserig-haarförmigen Bimssteinen auf quarzhaltige, vulcanische Basis, auf Mischungen von der Zusammensetzung der Quarztrachyte und Quarzandesite, der der ersten Gruppe auf quarzfreie vulcanische Basis, auf eigentliche Trachyte und Andesite zurückzuführen sei.

Den vollkommen glasigen und reinen, gleichviel ob schaumigen oder faserigen Bimsstein, der nur äußerst selten accessorische Gemengtheile enthält, nennt man nach dem Vorgange von Beudant Obsidianbimsstein; weil die Masse der einzelnen Glasfäden in der That obsidianartig erstarrt ist, kann man diesen Namen beibehalten, obschon genannter Forscher damit die Ansicht verband, daß er wirklich aus Obsidian entstanden sei. Auf den liparischen Inseln, auf Island sind derlei Bimssteine weit verbreitet, in Ungarn sind sie, nach v. Richthofen, selten.

Perlitbimsstein nennt man ein Mittelding zwischen Perlit und Bimsstein, bezeichnet damit wohl auch einen aus Perlit entstandenen Bimsstein, richtiger ein Gestein, bei dessen Erstarrung sowohl die Tendenz zur Perlitbildung, als die zur Bimssteinbildung obwaltete. Der Perlitbimsstein ist sehr faserig, voll langgestreckter, paralleler Poren mit sehr dünnen Trennungswänden, immer aber ist auch Perlittextur in kleinen, nebeneinander liegenden Sphäroiden zu erkennen. Nebenbei kommen darin schwarze

Glimmerschuppen, Sanidinkörner, auch wohl Quarzkrystalle vor. Der Perlitbimsstein, oft lagenweise mit Perlit abwechselnd, ist sehr häufig in Ungarn, wie von Richthofen erwähnt, z. B. besonders ausgebildet am Sarokhegy bei Bereghszász und bei Telkibánya an den Abhängen gegen den Gönczer Paß.

Der Trachytbimsstein ist grobfaserig, filzig und hat nicht den Glanz der gewöhnlichen Bimssteine, sondern ist matt; die mannigfachen Krystall-Ausscheidungen in seiner Masse von Sanidin und auch Quarz deuten darauf hin, daß während seiner Erstarrung auch eine Tendenz zu krystallinischer Textur sich geltend machte. Häufig, z. B. zwischen Bene und Kavaszó bei Bereghszász in Ungarn, findet sich derartiger Bimsstein. Bimssteine mit Oligoklas und Hornblende kennt man nach G. Rose von Arequipa in Peru, solche mit Oligoklas, Hornblende und Glimmer von Llactacunga, und diese letzteren würden Andesit-Bimssteine sein. Der Bimsstein von Arequipa stimmt auch in seiner Zusammensetzung sehr mit dem Andesit vom Chimborasso überein. Bimssteine mit ausgeschiedenen Krystallen hat man auch porphyrartige Bimssteine oder Bimssteinporphyre genannt. Es kommen außer dem erwähnten Sanidin und Oligoklas noch eingewachsen vor: Augit und Laucit (bei Borghetto und Caprarola), Melanit (bei Bodena bei Castiglione), Hauyn und Titaneisen (in der Umgegend des Laacher Sees, im Brohl- und Nettethal).

Wie schon erwähnt, sind die Bimssteine verschieden zusammengesetzt und wechselt ihr Gehalt an Kieselsäure und Thonerde sehr bedeutend; ich gebe eine Zusammenstellung verschiedener Analysen und schicke die Abstammung der untersuchten Mineralien voraus.

I. Lichtgrauer, seidenglänzender, langfaseriger Bimsstein vom Capo di Castagno (Liparische Inseln).

II. Weißer, faseriger Bimsstein von Santorin.

III. Bimsstein vom Fuße der Soufrière auf Guadeloupe.

IV. Bimsstein mit Sanidin von den Campi Flegraei, einem der höchsten Punkte der Somma.

V. Schmutzig grünlichgrauer Bimsstein von Altavista auf Teneriffa.

VI. Bimsstein vom Kruster Ofen am Laacher See, weiße, faustgroße Knollen mit Sanidin, Hauyn, seltener Hornblendenadeln.

VII. Bimssteine von Engers am Rhein, aus den Laacher Vulcanen, weiß, ins Gelbliche gehend, mit wenigen Sanidinspuren.

B i m s s t e i n e:

<table>
<tr><th></th><th>I.</th><th>II.</th><th>III.</th><th>IV.</th><th>V.</th><th>VI.</th><th>VII.</th></tr>
<tr><td>Kieselsäure</td><td>73·70</td><td>69·79</td><td>69·66</td><td>62·04</td><td>60·79</td><td>57·89</td><td>50·06</td></tr>
<tr><td>Thonerde .</td><td>12·27</td><td>12·31</td><td>9·69</td><td>16·55</td><td>16·43</td><td>19·12</td><td>18·34</td></tr>
<tr><td>Eisenoxyd .</td><td>2·31</td><td>4·66</td><td>—</td><td>4·43</td><td>4·26</td><td>2·45</td><td>2·89</td></tr>
<tr><td>Eisenoxydul</td><td>—</td><td>—</td><td>8·39</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Manganoxyd</td><td>—</td><td>—</td><td>Spur</td><td>—</td><td>0·23</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Kalk . . .</td><td>0·65</td><td>1·68</td><td>3·32</td><td>1·31</td><td>0·62</td><td>1·21</td><td>1·29</td></tr>
<tr><td>Magnesia .</td><td>0·29</td><td>0·68</td><td>3·18</td><td>0·72</td><td>0·79</td><td>1·10</td><td>1·17</td></tr>
<tr><td>Kali . . .</td><td>4·73</td><td>2·02</td><td>1·52</td><td>3·66</td><td>2·97</td><td>9·23</td><td>5·81</td></tr>
<tr><td>Natron .</td><td>4·25</td><td>6·69</td><td>3·32</td><td>6·39</td><td>11·25</td><td>6·65</td><td>4·49</td></tr>
<tr><td>Wasser . .</td><td>1·22</td><td rowspan="2">2·93</td><td>—</td><td rowspan="2">3·84</td><td rowspan="2">0·53</td><td>2·40</td><td>15·06</td></tr>
<tr><td>Chlor . .</td><td>0·31</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

Die Bimssteine I, II und III mit eigenthümlich niedrigen Thonerde- und Alkalien- und hohem Kalk- und Magnesiagehalt verweisen auf ein Material, welches bei krystallinischer Erstarrung zu Quarztrachyt oder Andesit

geworden wäre; IV entspricht einer Sanidintrachitmischung, V schließt sich an die Andesite an. Der Bimsstein VII, welcher sich weit von seinem Ursprungsorte befindet, scheint mannigfachen Einwirkungen durch Gewässer unterlegen zu sein, wie sein großer Wassergehalt beweist, und damit steht wohl auch der niedrige Kieselsäuregehalt in Verbindung. Frische Bimssteine von noch basischerer Mischung als VI sind noch nicht untersucht worden, es steht somit noch in Frage, ob basaltisches Material zur Bimssteinbildung überhaupt geeignet ist.

Daß Bimsstein und Obsidian nur Modificationen einer und derselben Substanz sind, zeigt deutlich die Uebereinstimmung des Bimssteines und Obsidians von Lipari, die des Bimssteines und Obsidians von Altavista auf Teneriffa. Wie die Obsidiane, so zeigen auch die analog zusammengesetzten Bimssteine ein ähnliches Sauerstoffverhältniß der Monooxyde und Sesquioxyde, wie es dort erwähnt ist.

Die Mengen von Chlor, welche Abich in den von ihm analysirten Bimssteinen fand, erscheinen nach seiner Vermuthung als Chlornatrium vorhanden zu sein; nach Bolley enthalten alle Bimssteine, welche er untersuchte, Salmiak; Rammelsberg bemerkt indessen, daß alle stickstoff- und wasserstoffhaltigen Verbindungen den vulcanischen Bildungen ursprünglich fremd waren und erst später durch die Berührung mit der Luft, dem Wasser und organischen Stoffen hinzugekommen sind; er ist geneigt, die Salze in den Bimssteinen aus dem Meerwasser abzuleiten, welches vielleicht durch seinen Contact mit geschmolzenen Laven deren Ausbildung zu Bimsstein hervorrief.

Der Bimsstein scheint leichter zu sein als Wasser, da er auf diesem schwimmt; dieses scheinbar leichte specifische

Gewicht rührt aber davon her, daß seine Hohlräume oft die Zwischenwände, die eigentliche Gesteinsmasse, übertreffen. Das genau ermittelte specifische Gewicht beträgt bei dem Bimsstein I 2·377, IV 2·411, V 2·477. Hier findet also bei abnehmendem Kieselsäuregehalt ein Zunehmen des specifischen Gewichtes statt, doch giebt es auch Gewichtsbestimmungen von Bimssteinen, die sich in diese Reihe nicht fügen, so z. B. der Bimsstein von Pantellaria mit 68·11 Percent Kieselsäure und dem hohen specifischen Gewichte von 2·530; ein Bimsstein von Arequipa in Peru hatte nach Abich 62·42 Percent Kieselsäure und ein specifisches Gewicht von 2·5714.

Abich glaubte bei der Vergleichung der Analysen von Bimssteinen mit denen der correspondirenden Obsidiane zu finden, daß bei beiden die Summe der Alkalien eine gleiche sei, daß aber die Bimssteine einen kleineren Gehalt an Kali und einen größeren Gehalt an Natron besitzen, als die Obsidiane, und er vermuthete, daß dies mit der Bimssteinbildung überhaupt in Zusammenhang stehe, indem der Uebergang in den schaumigen Zustand mit einer Verflüchtigung des Kali verbunden sei. Abgesehen davon, daß die Alkalienbestimmung wohl meistens allzu wenig genau ist, um auf solch' kleine Differenzen von gewöhnlich nur einem Percent oder noch weniger, wie sie Obsidian und künstlich daraus gebildeter Bimsstein ergaben oder natürlich vorkommende Bimssteine und Obsidiane zeigten, solche Schlüsse zu bauen, spricht auch noch manches Andere gegen diesen Erklärungsversuch. Rammelsberg macht darauf aufmerksam, daß die Bimssteinbildung sich auch bei alkalifreien Schlacken zeige, wo also von einer Kaliverflüchtigung nicht die Rede sein kann und daß auch die Temperatur zu niedrig, die Affinität des Kali aber zu groß

sei, um bei dem Aufschwellen der Masse eine Verflüchtigung möglich zu machen. Auch G. Bischof erklärt sich mit dieser Ansicht nicht einverstanden und hält dafür, daß durch Gewässer im Laufe der Zeiten in den Bimssteinen das Kali durch das Natron verdrängt werde. Von den Laacher See-Bimssteinen, welche wohl ursprünglich gleich zusammengesetzt waren, zeigen die stark wasserhaltigen zugleich eine beträchtlich geringere Kalimenge, als die wenig wasserhaltigen, während die Natronmenge nicht sehr bedeutend sich verändert hat. Ein Bimsstein von Neuwied (ebenfalls zum Laacher Seegebiet gehörig) zeigte sogar nur 3·12 Percent Kali auf 11·17 Percent Natron. Vielleicht hat die von Anderen aufgestellte Vermuthung, daß die Bimssteinbildung mit einem Entweichen derjenigen bituminösen Stoffe, welche der Obsidian noch enthält, im Zusammenhange stehe, mehr Anspruch auf Wahrscheinlichkeit.

Aeltere Forscher sahen in dem Bimsstein einen durch vulcanisches Feuer umgewandelten Asbest, welche Ansicht indeß nach dem Vorgesagten eine ganz irrige ist.

Auch durch Verwitterung kann ein bimssteinähnliches Gestein entstehen; die früher in dem Trachytconglomerate des Siebengebirges aufgefundenen porphyrartigen Bimssteine sind nach v. Dechen zellig-blasiger Trachyt, der durch Verwitterung ein bimssteinähnliches Aussehen gewonnen hat.

Das Vorkommen der Bimssteine ist an die noch thätigen und bereits erloschenen Vulcane gebunden, sie finden sich am häufigsten als lose Auswürflinge, meist als Lapili und Sand, sowie auch als Bomben und größere Blöcke; solche Bimssteinablagerungen erscheinen oft über sehr weite Räume ausgedehnt, indem Wind und Wasser das leichte Material in große Entfernungen fortführten.

So trifft man in der Gegend von Marburg in Hessen Bimssteinlager, die von Vulcanen um den Laacher See stammen. Einzelne Bimssteinschichten und Ablagerungen bildet der Bimsstein in Obsidian- und Perlitströmen. Große Mengen davon kommen vor: auf den vulcanischen Inseln Süditaliens, des griechischen Archipels, Tokay in Ungarn, in der Auvergne, auf Island, Teneriffa und Guadeloupe, auf der Hochebene von Quito u. s. f.

Das Bimssteinconglomerat besteht der Hauptsache nach aus eckigen Fragmenten und rundlichen Geröllen von Bimsstein, mit welchen nicht selten Bruchstücke von Obsidian, Perlit, Quarztrachyt und Trachyt vermengt sind.

Die Verbindungsweise der klastischen Elemente ist eine mehrfache; bald ist kein deutlich sichtbares Bindemitel vorhanden, sondern die Bimssteine liegen so eng aneinander gefügt und aneinandergeflößt, daß die Masse gar kein conglomeratartiges Aussehen besitzt und nur die verschiedene Richtung der Fasern bei den einzelnen Bimssteinstücken ihre Zusammensetzung aus klastischen Elementen offenbart; derlei Gesteine erscheinen bei Sirok im Heveser Comitat in Ungarn. Bei anderen Bimssteinconglomeraten sind die Bimssteintrümmer entweder lose unmittelbar mit einander verbunden oder durch ein tuffartiges, meist aus fein zerriebenem Bimssteinschutt bestehendes Bindemittel mit einander verkittet. So z. B. in den von den Vulcanen um den Laacher See stammenden Bimssteinablagerungen im Becken von Neuwied, Engers, Bendorf am Rhein. So verbreitet ist Bimssteinconglomerat am Südrande der Karpathen in Ungarn, wo diese Gebilde bei St. Peter eine Mächtigkeit von 120 Fuß erreichen. Gewisse Bimssteinconglomerate aus Ungarn, namentlich um Schemnitz am alten Schlosse und bei Tolfya unweit Tokaj, welche auch Perlit- und Quarztrachyt-Bruch-

stücke enthalten, besitzen ein glasig-obsidianartiges Cement, in welches diese klastischen Gesteinselemente allmälig verfließen. Diese Conglomerate scheinen sich rücksichtlich ihrer Entstehung an die Trachytconglomerate mit krystallinischem Trachytbindemittel anzuschließen.

Bimssteintuff ist eine gelblichweiß und graulichweiß gefärbte, erdige oder dichte, aus sandartig bis staubartig zerriebenen Bimssteintheilchen zusammengesetzte Masse, welche auch gewöhnlich kleine, mehr oder weniger deutlich erkennbare Bröckchen von Bimsstein, Trachyt-Sanidinkörner, Glimmerschuppen oder Magneteisenkörner enthält. Die feinsten und reinsten Bimssteintuffe erscheinen thonartig oder mergelig, fast wie Kreide oder Trippel. In manchen Bimssteintuffen hat sich der feine Staub zu kleinen Kügelchen mit concentrisch schaliger Textur zusammengeballt, zu sogenannten Pisolithen, ganz jenen ähnlich, wie sie sich jetzt noch bilden, wenn es bei vulcanischen Aschenfällen gleichzeitig regnet.

Nieren von Jasopal und Stammtheile zu Holzopal verkieselt, kommen in manchen Bimssteintuffablagerungen vor; letztere z. B. ausgezeichnet in denen Ungarns; sie deuten auf Kieselsäure-Abscheidung durch Zersetzung. Auch umschließen die Bimssteintuffe nicht selten Reste von Meeresconchylien und Ehrenberg hat nachgewiesen, daß einige solcher Tuffe Kieselpanzer von Diatomeen, bisweilen in verhältnißmäßig großer Menge, enthalten (z. B. der Bimssteintuff zwischen Neapel und Puzzuoli, der vom Hochsimmer bei Mayen am Laacher See u. s. w. In dem letztgenannten Tuff befinden sich Infusorien in deutlich gefrittetem Zustande, wie man sie durch Glühen der Infusorienerde im Ofen erhält. Nach Eckhard finden sich auch in den Bimssteinlagern im Lahnthal bei Marburg Infusorien-

kieselpanzer. Bimssteinconglomerat und Bimssteintuff sind räumlich eng mit einander verbunden; die Hauptlagerorte sind:

Am Rhein in den Umgebungen des Laacher See, namentlich im Becken von Neuwied. Nach v. Dechen finden sich die Bimssteintuffe zerstreut über ein 40 Quadratmeilen ausgedehntes Gebiet.

In Ungarn in den Umgebungen von Schemnitz, Neusohl und Tokaj in weiter Verbreitung gelagert. Die zu thonigen Massen zersetzten feinen Bimssteintuffen enthalten die Holzopale.

Am Mont d'or in der Auvergne.

Zu diesen Bimssteintuffen gehören auch die in der Umgegend von Neapel unter dem Namen Pausilipptuff (weil sich in ihnen die Grotte von Pausilippo befindet) bekannten Gesteine, welche die meisten Krater der phlegräischen Felder, die ganze Bergreihe vom Capo di Chino bis zum Vorgebirge des Pausilippo zusammensetzen und auch um den Vesuv und den Epomeo auf Ischia bedeutende Ablagerungen bilden. Von diesem Pausilipptuff besitzen wir einige Analysen; Abich untersuchte das in Säuren lösliche bei mehreren Varietäten, Rammelsberg veranstaltete eine Bauschanalyse des Pausilipptuff, welche ergab: Kieselsäure 53·27, Thonerde 15·53, Eisenoxyd 4·37, Manganoxyd 0·54, Kalk 3·10, Magnesia 0·68, Kali 8·22, Natron Spuren; Wasser 9·84, Kohlensäure 3·16. Das specifische Gewicht eines gelben Pausilipptuffs ist nach Abich 2·456, eines weißen 2·521; eines von Epomeo auf Ischia 2·527. Auf der Insel Teneriffa kommt ein weißer, zerreiblicher Bimssteintuff vor, der Tosca genannt wird.

Bimssteingeröll und Bimssteinsand sind lose Anhäufungen von größeren und kleineren Bimstein-

stücken, viel verbreitet in der Umgegend thätiger Vulcane, sowie auch erloschener; z. B. in Süditalien, auf Island Teneriffa, in den Umgebungen des Laacher See, wo sich von dem Krater des Krufter Ofen die Bimsstein-auswürfe über einen großen Theil des benachbarten Rhein-thales bis nach Nassau hinein verbreiten; selbst bis in die Gegend von Marburg und Gießen lassen sie sich verfolgen. Gewaltige Massen von lockerem Bimssteingeschütt, aus kleineren Stücken und größeren Blöcken von 2—3 Meter Durchmesser bestehend, lagern an den Ufern des Taupo-See auf der Nordinsel Neuseelands, wo sie stellenweise 2 bis 300 Fuß Mächtigkeit erlangen.

Die gewöhnliche Färbung des Bimssteines wechselt von hellgrau, gelblichgrau, grünlichgrau, weiß bis zu dunklen Färbungen, doch finden sich im Handel fast nur hellgefärbte Bimssteine, welche von der Insel Lipari (Monte Pilato, Monte Chirica) hie und da auch aus Ungarn, Deutschland und der Auvergne kommen. Schon die Alten bedienten sich seiner zum Glätten von Membranen und zum Schärfen der Schreibrohre. Er diente auch als Radirmittel für Pergament und später für Papier und wurde im Alter-thume hauptsächlich zum Vernichten alter Schrift gebraucht.

Der Bimsstein findet als Schleifmittel ausgedehnte Anwendung in den holzverarbeitenden Gewerben, in der Gerberei bei der Appretur von Häuten zum Abbimsen, zum Schleifen und Putzen von Metallen.

In den holzverarbeitenden Gewerben benützt man ihn theils in ganzen Stücken, wovon man zwei so lange aneinander reibt, bis sie eine ebene Bahn zeigen, welche zum Schleifen geeignet ist, theils aber auch in feinem Pulver, welches man durch Stampfen auf einem Stampf-werk oder Mahlen in einem Kollergang herstellt und durch

Sieben und Schlämmen verfeinert. Das Bimsstein-pulver muß sehr zart und fein sein, wenn es nicht die Arbeiten verderben soll, da es vermöge seiner außerordentlichen scharfen Kanten tief eindringt und Risse verursacht, welche nur schwer oder gar nicht zu entfernen sind.

Bimssteinpapier und Bimssteinleinwand bereitet man in analoger Weise wie Glas- und Schmirgelpapier (siehe diese), indem man festes Papier oder gewebte Stoffe mit Leim überstreicht und Bimssteinpulver von verschiedenen Feinheitsgraden aufsiebt.

Die ungleiche Beschaffenheit der natürlichen Bimssteine, sowie der Umstand, daß solche häufig größere oder kleinere Steine, sowie Krystalle in sich schließen, welche von härterer Beschaffenheit als die Bimssteinmasse, sich nicht gleichmäßig mit dieser abschleifen, sondern auf dem zu schleifenden Gegenstande tiefe Risse verursachen, wurde Veranlassung, die Herstellung künstlicher Bimssteine zu versuchen, und wurden diese Bestrebungen von solchem Erfolge gekrönt, daß sich die künstlichen Bimssteine namentlich aus den Fabriken von Schuhmacher und von Hardtmuth eines ausgezeichneten Rufes erfreuen.

Die künstlichen Bimssteine bestehen theils aus natürlichem gepulverten Bimsstein, welcher mittelst Bindemitteln, wie Wasserglas, Magnesiacement, Leimlösung, zu einem Teig angemacht, in Formen gepreßt und dann bei einer höheren oder niedereren Temperatur getrocknet werden, theils aus solchen Mineralien, welche, in Feuer gebrannt, zu porösen, bimssteinartigen Massen zusammensintern. Man glüht Quarzsand, mischt ihn mit gebranntem oder gepochtem Thon, mahlt das Ganze zu feinem Pulver und bringt die in thönernen Kapseln geformten Massen in den Brennofen, wo sie zu einer harten, porösen Masse zu-

sammenbacken, die die eingangs erwähnten Vorzüge vor dem natürlichen Bimsstein hat.

Aus der Schuhmacher'schen Fabrik stammende Bimssteine sind in verschiedenen Körnungen und gewöhnlich in zwei Härtegraden, hart oder weich, und eignen sich zu allen Zwecken, zu denen die natürlichen gebraucht werden können. Die Verwendung der Steine ist verschieden, naß oder trocken; zum Schleifen des Holzes taucht man dieselben erst in Salzwasser und schleift dann erst mit Oel oder Unschlitt; das Tränken mit Salzwasser bezweckt, die Poren des Steines zu schließen und das Eindringen des Oeles oder Fettes zu verhindern.

Scheuersteine nennt Dukett eine in den Handel gebrachte künstliche Bimssteinmasse, welche durch Vermischen von scharfem Sand und Steingrieß mit Cement, gebranntem Kalk und Wasser und Pressen der Mischung in Formen hergestellt wird.

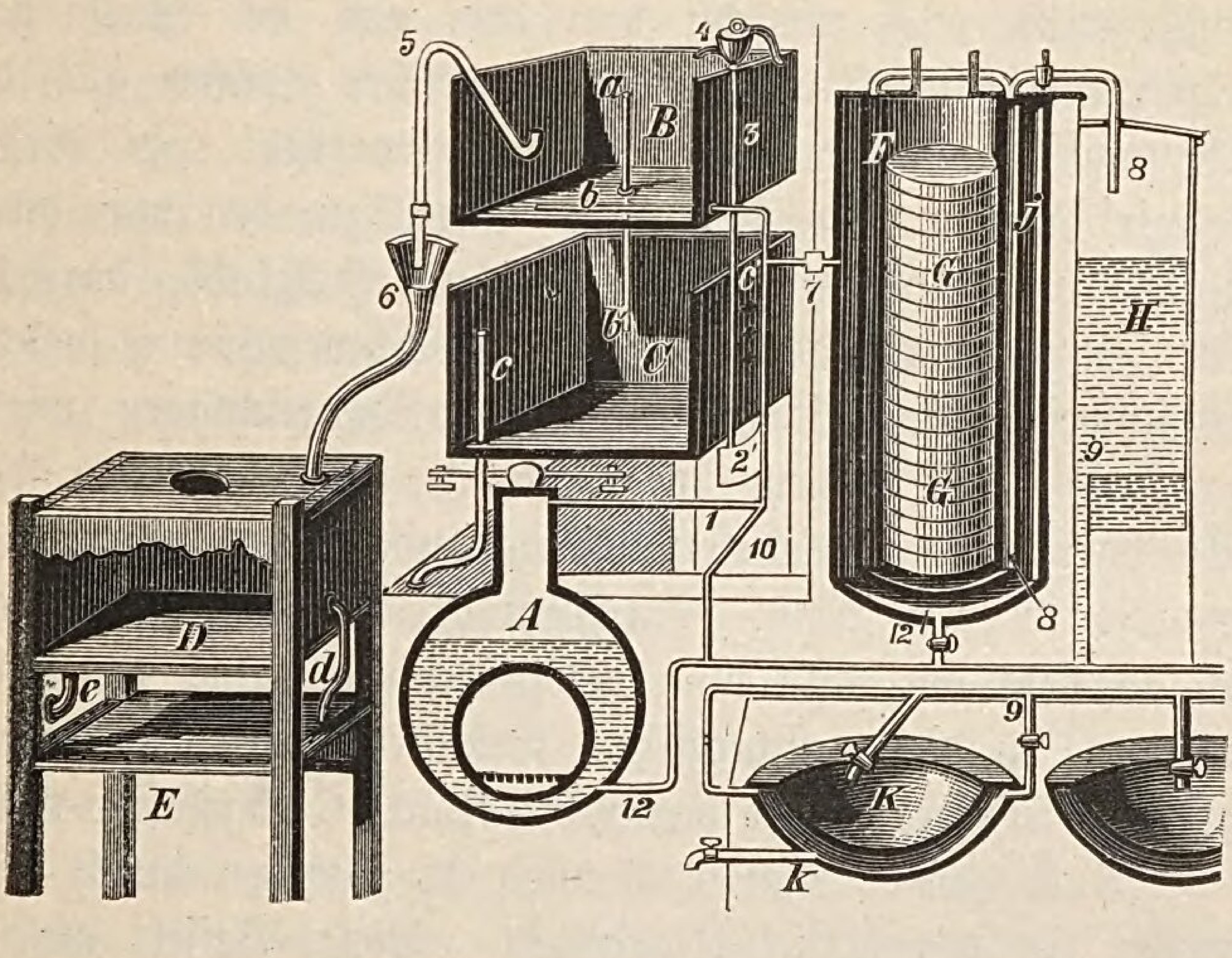
Fabrikation künstlicher Schleifsteine, Bimssteine, Schmirgelscheiben rc. nach dem Patente von F. Ransome in Ipswich.

Das Verfahren Ransome's beruht darauf, die pulverisirten Materialien, wie Sandstein, Wellsand, Bimsstein, Schmirgel u. s. w., mittelst Wasserglas zu einem festen Körper von großer Widerstandsfähigkeit zu vereinigen, welcher allen natürlichen Steinen gegenüber große Vortheile aufweist, und zerfällt solches in die Darstellung des kieselsauren Natrons, welchem derselbe große Bedeutung beilegt, in das Mischen mit den Materialien, das Trocknen und das Brennen.

1. Herstellung des kieselsauren Natrons.

A ist der Dampfkessel, welcher den zur Erhitzung der Auflösung in Abdampfungsgefäßen erforderlichen Dampf liefert und in welchem gewöhnlich ein Druck von circa 5 Atmosphären stattfindet. B Kufe zur Bereitung der Natronlauge, welcher durch die Röhren 1, 2, 3 Dampf

Fig. 21.



zugeführt werden kann. In diese Kufe bringt man kohlensaures Natron und Wasser und leitet Dampf hinein, welcher aus dem durchlöcherten Rohr b ausströmt, um das kohlensaure Natron aufzulösen. Man fügt dann gelöschten Kalk hinzu, so daß das Natron kaustisch wird. Nachdem der gebildete kohlensaure Kalk sich zu Boden gesetzt hat, zieht man die überstehende Flüssigkeit mittelst eines Hebers ab und bringt sie in ein Gefäß D. Den in B verbleibenden Bodensatz läßt man, indem man den Stöpsel a aus

dem Rohre b' herauszieht, in den Kasten c fließen, wo man ihn mit Wasser anrührt, um das in ihm noch enthaltene Natron zu gewinnen. Nachdem sich der Kalk wieder zu Boden gesetzt hat, wird die Flüssigkeit mittelst der Pumpe aus C wieder nach B geschafft, um hier statt Wasser zum Auflösen einer weiteren Portion Soda verwendet zu werden. Die in D enthaltene Lauge, welche durch den Verschluß in D möglichst vor Luftzutritt geschützt wird, muß zunächst von dem aus der Soda herrührenden schwefelsauren Natron, welches später aus der Steinmasse auswittern würde, befreit werden. Zu diesem Behufe fügt man ihr kaustischen Baryt zu, den man durch Glühen von kohlensaurem Baryt mit Holzkohle darstellt. Der Baryt verbindet sich mit der Schwefelsäure, welcher als schwefelsaurer Baryt unlöslich niedergeschlagen wird; der Zusatz von Baryt ist natürlich so zu bemessen, daß alle vorhandene Schwefelsäure gebunden und unschädlich gemacht werden kann. Nachdem der schwefelsaure Baryt sich abgesetzt hat, läßt man die gereinigte Lauge durch die Röhre D in den verschlossenen Behälter E fließen, worauf der schwefelsaure Baryt durch die Röhre C abgelassen wird.

Aus dem Behälter E wird die Lauge durch eine Pumpe in den Kessel F geschafft. Dieser Kessel, welcher zur Auflösung der Kieselsäure in der Natronlauge dient, hat die Form eines stehenden Cylinders und ist mit einem Mantel jj versehen, in welchen durch die Röhren 1, 2, 7 der Dampf aus dem Kessel H geleitet wird. In dem Kessel F befindet sich eine Art Korb G aus Drahtgewebe, welcher durch die ganze Höhe des Kessels sich erstreckt und dazu bestimmt ist, die zur Auflösung bestimmten zerkleinerten Feuersteine und gewöhnlichen Kieselsteine aufzunehmen. Nachdem der Kessel mit kaustischer Lauge und der Korb

mit Feuersteinen beschickt ist, verschließt man das Mannloch oben auf dem Kessel und schraubt den Deckel oben fest auf, so daß er einen Druck von wenigstens 4 Atmosphären aushalten kann. Man öffnet nun den Hahn, worauf der Dampf mit voller Spannung aus dem Kessel in den Mantel strömt und die Lauge im Kessel nach und nach auf dieselbe Temperatur, welche der Dampf hat, erhitzt wird. Das im Mantel condensirte Wasser fließt durch das Rohr 12 zum Kessel H zurück. In dem Kessel F wird gewöhnlich ein Druck von etwa 4 Atmosphären unterhalten, und fährt man in dieser Weise 36 Stunden lang fort, nach deren Ablauf man probirt, ob die Lauge genügend gesättigt ist. Die Arbeiter richten sich hierbei gewöhnlich nach dem Geschmacke der Lauge und dem Anfühlen derselben zwischen den Fingern. Schmeckt die Lauge noch deutlich alkalisch, so fährt man mit dem Erhitzen in dem Kessel F noch fort, bis die Flüssigkeit einen süßlichen Geschmack annimmt, welcher das Zeichen ist, daß sie fast ganz mit Kieselsäure gesättigt ist. Ein genaueres Verfahren, die Flüssigkeit zu untersuchen, besteht darin, daß man eine Probe derselben mit Salzsäure vermischt, worauf man nach dem verhältnißmäßigen Volumen der dabei sich ausscheidenden Kieselsäure den Sättigungsgrad beurtheilt. Wenn man glaubt, daß das Alkali so viel Kieselsäure aufgenommen hat, als es bei der angewendeten Temperatur aufnehmen kann, schließt man den Hahn des Dampfrohres und öffnet den Hahn an dem mit 8 bezeichneten Rohre.

Der in F enthaltene Dampfdruck treibt dann die Lösung des kieselsauren Natrons durch das Rohr 8 in das Gefäß H, wo man es kurze Zeit stehen läßt, damit etwa vorhandene Unreinigkeiten sich zu Boden setzen. Von H aus läßt man die Lösung durch das Rohr 9 in die

Abdampfpfanne K fließen, welche ebenfalls mit einem Mantel K versehen ist, in den man durch das Rohr 10 Dampf einströmen läßt. Die Lösung wird hier bis zur Syrupconsistenz eingedampft und hat, wenn sie zur Anwendung fertig ist, ein specifisches Gewicht von ungefähr 1·6.

2. Herstellung der künstlichen Steinmasse.

Man nimmt dazu ungefähr 10 Liter Sand, 1 Liter Feuersteinpulver, 1 Theil pulverisirten Thon und 1 Liter der Wasserglaslösung. Diese Stoffe werden vollkommen gemengt, so daß eine ganz gleichmäßige, teigartige Masse entsteht. Um die Steinmasse zu verschiedenen Anwendungen geeignet zu machen, ändert man je nach den Zwecken die Mengenverhältnisse der Materialien und wendet dieselben von verschiedener Beschaffenheit an; die Menge des kieselsauren Natrons bedingt die Härte und Porosität ebenso wie der Hitzegrad, den man zum Brennen anwendet; für gewisse Producte setzt man dem Sand Thon oder andere Stoffe zu, in der doppelten Absicht, damit die Masse in der Hitze ihre Gestalt behalte und damit sie nicht zu sehr an der Oberfläche verglast werde.

Wegen der plastischen Beschaffenheit der Masse kann man mit Leichtigkeit jede, selbst complicirte Gestalt geben. Man wendet dabei im Allgemeinen Formen von Gyps an, welche nach Umständen aus einem oder aus mehreren Stücken bestehen. Die Gypsformen werden, bevor man die Masse hineinbringt, mit Oel bestrichen und hierauf mit feinem Glaspulver ausgestreut, damit die Masse sich nicht an sie anhängt. Nachdem die Gegenstände aus den Formen genommen sind, bestreicht man sie mit einer verdünnten Lösung von kieselsaurem Natron, indem zugleich etwaige Fehlstellen der Oberfläche geglättet oder sonst nachgebessert werden.

Das Trocknen der geformten Gegenstände hat anfangs viele Schwierigkeiten dargeboten, indem durch Verdunsten des Wassers an der Oberfläche sich gewissermaßen eine Rinde bildete, welche das Wasser aus dem Innern nicht mehr heraus ließ. Versuchte man das Wasser im Innern dadurch herauszutreiben, daß man die Temperatur über 100° C. erhöhte, so erhielt diese Rinde Risse, so daß die Gegenstände verdorben wurden. Ransome ging hierauf darnach aus, das Trocknen so zu bewirken, daß die Feuchtigkeit aus den äußeren Schichten nicht eher herausgehe als aus den inneren und erreicht dies in folgender Weise: Er bringt die Steine in einen Raum, der verschlossen und dann erhitzt wird, und läßt denselben so lange verschlossen, bis die Masse der Steine durch und durch einen gewissen Hitzegrad (100° C.) angenommen hat. Dann läßt er die Dämpfe langsam aus dem Raume entweichen, worauf die Masse schon ziemlich trocken wird, durch längeres Verweilen der Masse in dem geschlossenen Raume wird das Trocknen vervollständigt.

Die getrockneten Steine müssen gebrannt werden, um den nöthigen Zusammenhang zu erhalten und die Aufweichbarkeit der Masse zu verlieren. Dabei nimmt das Natron noch mehr Kieselsäure auf, und die Masse wird in einem gewissen Maße verglast, so daß die Theile von Sand nachher durch das geschmolzene kieselsaure Alkali zusammengekittet sind. Zum Brennen scheint ein ähnlicher Ofen wie zum Brennen von Steingut benützt zu werden, man stellt die Gegenstände aber nicht in Kapseln, sondern einfach auf eine Unterlage von trockenem Sand, indem man sie oft durch dazwischen gelegte Thonplatten seitlich von einander trennt. Indem man andere Thonplatten darauf legt, erhält man eine zweite Unterlage, worauf

wieder Gegenstände zum Brennen gestellt werden Der Ofen wird während der ersten 24 Stunden langsam gefeuert, worauf man die Hitze verstärkt, bis man nach 48 Stunden helle Rothglühhitze erreicht hat. Dann läßt man den Ofen durch 4 bis 5 Tage langsam sich abkühlen, um darauf die Gegenstände herauszunehmen.

Die nach diesem Verfahren dargestellte künstliche Steinmasse besitzt eine Gleichmäßigkeit der Masse und des Kornes, wie man sie bei natürlichen Steinen selten antrifft; sie wird selbst von kochend heißem Wasser und von Säuren nicht angegriffen.

Ransome ließ sich ein weiteres Patent auf die Herstellung künstlicher Steine ertheilen, wornach er obiger Composition noch Bimsstein, als ein leicht schmelzbares Glas, zusetzt.

Will man Bimsstein anwenden, so präparirt man ihn auf folgende Weise: man macht ihn in fein pulverisirtem Zustande mit einer Lösung kieselsauren Natrons von 1·7 specifischen Gewichtes zu einem steifen Teige an, welcher zu Kügelchen von beiläufig 1 Zoll Durchmesser geformt und in einem gewöhnlichen Tiegel geschmolzen wird. Nach dem Schmelzen wird er zu Pulver gemahlen und wieder mit einer Lösung von kieselsaurem Natron zu einem Teige angemacht. Man mischt nun die Ingredenzien in folgenden Verhältnissen: 30 Raumtheile Sand, 10 Raumtheile Feuersteinpulver, 5 Theile Lösung von kieselsaurem Natron, 5 Theile pulverisirten Thon und 5—10 Raumtheile Bimssteine werden auf angegebene Art präparirt. Wenn man zur Herstellung künstlicher Steine ein leicht schmelzbares Glas anwenden will, so wird das Glas auf die Art hergestellt, daß man in einem Flammenofen oder Tiegel 100 Raumtheile kieselsaures Natron von 1·400 specifischem Gewichte

mit 100 Raumtheilen Bleioxyd zusammenschmilzt. Zur Herstellung des künstlichen Steines werden die 5—10 Raumtheile präparirten Bimssteins in genanntem Gemische durch 5—10 Raumtheile von diesem Glase ersetzt

Bimsstein- und Sandseife.

Die anfänglich aus Frankreich gekommenen Bimssteinseifen (Savon ponce) wurde zuerst von Professor Karmarsch untersucht. Sie ist in ihrem äußeren Ansehen glatt und fein, fühlt sich wie gewöhnliche Seife an und giebt die Gegenwart eines fremden festen Körpers in ihr nicht früher zu erkennen, als beim Waschen, wo man die Wirkung eines feinen, aber etwas scharfen Pulvers auf der Haut fühlt, welches auch Ursache ist, daß statt des Schaumes eine Art fetten Schlammes entsteht. Uebrigens reinigt die Seife außerordentlich schnell und gründlich, und ertheilt der Haut eine feine Glätte, scheint sie aber trocken zu machen, was man der noch zu erwähnenden Sandseife nicht vorwerfen kann.

Die Bimssteinseife wird in drei Sorten geliefert, welche im Aeußeren nur unwesentlich, nämlich durch die Farbe von einander verschieden sind. Diese Färbungen sind schmutzig grau, fleischroth und schmutzig gelbgrün; der Preis derselben stand anfänglich in keinem Verhältnisse zu ihrem Werthe, ist aber natürlich jetzt auch wesentlich modificirt, nachdem man diese Seife allenthalben herstellt. Karmarsch hat alle drei Sorten auf ihre Mischung untersucht, indem er sie mit Weingeist auszog. Die Seife Nr. 1 hinterließ 19·7 Percent eines weißen Pulvers, Nr. 2 22·9 Percent eines röthlichweißen und Nr. 3 26·2 Percent eines weißen Pulvers. Alle drei Rückstände

waren wesentlich von einer Beschaffenheit, rauh und scharf anzufühlen, wiewohl ohne sandige Körner, Messing durch Reiben angreifend. Der Rückstand der Seife Nr. 3 war merklich gröber, als der von Nr. 1 und 2, zwischen beiden letzteren aber konnte kein auffallender Unterschied bemerkt werden. Die Farbe bei Nr. 2 rührte von einer beigemischten rothen Farbe, höchst wahrscheinlich Engelroth, her, während das scharfe Pulver selbst fein geschlämmter Bimsstein gewesen war; es bietet keinerlei Schwierigkeiten, diese Seifen den verschiedenen Zwecken entsprechend zusammenzusetzen.

Die Sandseife ist weißlichgrau von Farbe, steinartig schwer, rauh und sandähnlich im Anfühlen und läßt beim gelinden Reiben an der trockenen Hand feine Sandkörnchen auf der Haut zurück. Sie verhielt sich bei der ebenfalls von Professor Karmarsch vorgenommenen Untersuchung völlig wie ein inniges Gemenge von Seife und sehr vielem weißen, feinen Kieselsande.

Karmarsch überzeugte sich bald durch eigene Erfahrung, daß der Sand auf der Haut kein unangenehmes Gefühl beim Waschen und auch keine üble Nachwirkung auf der Haut erzeugt und daß dabei die Reinigung außerordentlich leicht, schnell und vollkommen erfolgt. Er wurde veranlaßt, die Seife nachzuahmen und löste geschabte Seife (Marseiller Seife) durch Kochen in wenig destillirtem Wasser auf, rührte von dem feinsten weißen Sande so lange ein, bis eine erkaltete Probe des Gemisches die rechte Beschaffenheit zu haben schien; formte aus der lauwarmen, mit ätherischem Oele parfumirten Masse Kugeln und drehte diese nach gänzlichem Erkalten auf die bekannte Weise mittelst eines schneidigen metallenen Ringes ab. Die so bereiteten Seifenkugeln waren den englischen im Ansehen und in der ganzen äußeren Beschaffenheit sowohl, als auch

im Verhalten beim Gebrauche bis zum Verwechseln ähnlich. Durch Auflösen der beiden Seifen in Weingeist fand er, daß die englische 74·4 Percent, die von ihm bereitete Seife 70·8 Percent ihres Gewichtes Sand enthält. Der Sand aus der englischen Seife war dem von ihm angewendeten ähnlich, nur nicht ganz so feinkörnig. Gestützt auf obige Erfahrungen, wird man zur Bereitung der Sandseife 7 bis 8, ja selbst 9 Theile Sand auf 3 Theile Seife anwenden können. Je trockener die Seife, desto ausgiebiger ist sie natürlich; je gröber der Sand, desto weniger Seife erfordert er zur gehörigen Bindung. Der Sand darf übrigens nicht zu grob sein; ein Korn von der Größe, wie man es beim gewöhnlichen Streusand findet, ist das zweckmäßigste. Er muß so weiß als möglich sein und siebt man ihn behufs Entfernung grober Körper; auch thut man gut, denselben zu schlämmen, um für die verschiedenen Seifenarten verschiedene Sandfeinheiten zu erhalten. Die zur Auflösung der Seife nöthige Menge Wasser läßt sich nicht genau festsetzen, sie hängt von der größeren oder geringeren Trockenheit der Seife ab. Wenn das richtige Maß getroffen ist, so fließt die mit dem Sande versetzte Auflösung kochend in heißem Zustande wie ein dicker Brei von dem Rührscheite, wobei sie leicht abreißt; im lauwarmen Zustande verhält sich die Masse wie ein steifer, eben noch formbarer Teig und sogleich nach dem gänzlichen Erkalten, ohne ferneres Austrocknen, erscheint sie so hart, daß man eine 10 bis 15 Cm. im Durchmesser haltende Kugel auf den Tisch legen kann, ohne daß sie sich bemerkbar glattdrückt.

Die Wirkung der Sand- und Bimssteinseifen im technischen Gebrauche ist schleifend und auflösend und für viele Zwecke ganz ausgezeichnet; ihre speciellen Zusammensetzungen finden sich in einem der folgenden Abschnitte aufgeführt.

Flint oder Feuerstein

ist eine Kieselmasse von rauchgrauer, brauner bis schwarzer Farbe, mit vollkommen muscheligem, schimmerndem Bruch, leicht in sehr scharfkantige, an den Kanten durchscheinende Stücke zerspringend. Die Härte ist gleich der des Quarzes, das specifische Gewicht = 2·59 bis 2·62.

In chemischer Beziehung ist der Flint ein inniges Gemenge von unlöslicher krystallinischer Kieselsäure und löslicher amorpher Kieselsäure, welche man durch Kochen in Kalilauge von einander trennen kann. Der Flint steht also gewissermaßen zwischen krypto-krystallinischem Hornstein und dem amorphen Opal. Neben der Kieselsäure ist jedoch meistens etwas Thonerde, Kalk, Eisenoxyd und Kohlenstoff beigemengt. Klaproth fand in einem schwarzgrauen Feuerstein 0·50 Kalk, 0·25 Thonerde, 0·25 Eisenoxyd, 1·00 flüchtige Bestandtheile, zum Theile einer Kohlenstoffverbindung angehörend. Berzelius untersuchte einen Feuerstein aus der Kreide von Leichamm in Schonen, welcher enthielt 0·117 Kali, 0·113 Kalk, Spuren von Eisen und Thonerde und eine kleine, ohne Rückstand verbrennbare Menge eines kohlenstoffhaltigen Körpers, der wahrscheinlich Ursache der dunklen Färbung ist. Heintz fand, daß der Feuerstein aus der Juraformation beim Glühen in Sauerstoffgas sich nicht gänzlich entfärbt, während dies bei dem aus der Kreide von Rügen vollständig der Fall ist. Durch Verbrennen mit Kupferoxyd ergaben:

	Flint aus dem Jura	Flint aus der Kreide	
		heller	sehr dunkler
Kohlenwasserstoff	0·01	0·066	0·073
Wasser . . .	1·14	1·003	1·298

Der Juraflint war innen ganz weiß geworden, äußerlich aber noch gefärbt; die Färbung rührt also bei ihm nur theilweise von organischer Substanz her. Durch die Verwitterung bedeckt sich der Flint an der Oberfläche mit einem weißen Kieselmehl, auch verliert er allmälig an der Luft die färbenden kohligen Bestandtheile und verblaßt.

Der Flint, vorzugsweise isolirte Knollen, aber auch zusammenhängende Lagen bildend, hat seine Hauptlagerstätte in der Kreideformation, und zwar in der oberen Etage derselben, der eigentlichen weichen und abfärbenden, weißlichen oder gelblichen Kreide, für welche der Reichthum an Flint gewissermaßen charakteristisch ist.

Flintmasse giebt sehr häufig das Versteinerungsmaterial der Kreidepetrefacten ab, namentlich hat sich diese Kieselsäuremasse im Innern der Echinidenschalen abgesetzt und so Steinkerne derselben erzeugt, welche in ungeheurer Menge den Kreideschichten inneliegen.

Auch die Schwammkorallen oder Amorphozoen haben sich mit Flintmasse vollgesogen, wodurch verschieden geformte, rundliche, cylindrische, keulenförmige, birnförmige Gestalten entstehen.

Die Formen der Flintknollen in der Kreide sind äußerst vielgestaltig und zeigen oft seltsame Umrisse. Die hellfarbigen, grauen und gelben Flintknollen erscheinen hauptsächlich in der grauen und schmutzig gelben mergeligen Kreide, während die dunkelgrauen und schwarzen Knollen auf die weiße Kreide beschränkt zu sein scheinen. Die Knollen liegen zum Theil ordnungslos, zum Theil in einzelnen Lagen vertheilt in der Kreide.

In der Margarethsbay an der englischen Südküste dehnt sich eine 1½ Zoll mächtige Flintschichte zwei englische Meilen weit aus. Auf den dänischen Inseln sind nach

Forchhammer so zahlreiche Flintschichten der Kreide eingeschaltet, daß beide Gesteine förmlich mit einander wechsellagern.

Höchst merkwürdig sind die gangförmigen Vorkommen von Flint, welche man hie und da im südlichen England beobachtet hat; es sind plattenförmige Flintmassen, welche die Kreideschichten unter einem meist bedeutenden Winkel durchschneiden. Buckland sah an einer Felswand östlich von Henley sechs schmale Flintgänge die Kreide durchsetzen. Nach Mantell kommen an der ganzen Kreideküste zwischen Brighton und Beachy-Head zahlreiche solcher Flintgänge vor. Aehnliche Erscheinungen sind aus der Gegend von Hjerm in Jütland beschrieben worden, wo senkrechte Flintgänge die horizontal gelagerten Flintknollen mit einander verbinden. Noch seltsamer ist der Umstand, daß es in einigen Fällen Reihen von einzelnen, neben einander liegenden Knollen sind, welche die Kreideschichten unter einem Winkel durchschneiden, wie dies bei Rottingdean unfern Brighton beobachtet wurde.

Manche Kreideschichten, namentlich diejenigen, in welchen keine Flintknollen erscheinen, enthalten dennoch die Flintsubstanz fein vertheilt, oft in kleinen, selbst mikroskopischen Körnern in ihrer Masse. Diese Erscheinung zeigen z. B. der gelbliche Kreidemergel von Lemförde bei Osnabrück und von Osterfeld bei Essen, die Kreide von Usedom und die Kreideablagerungen östlich und südöstlich von der Stadt Wollin in Pommern. Auch andere Kreidesteine werden unzweifelhaft solche feine Flinttheilchen enthalten, was wohl den Beweis dafür liefert, daß der Kreideschlamm ursprünglich ganz gleichmäßig mit aufgelöster Kieselerde imprägnirt gewesen ist.

Die Frage nach der Entstehungsweise der Feuersteine hat gar mancherlei verschiedene Ansichten hervorgerufen; namentlich die Entstehung der knollenförmigen Feuersteine ist auf vielen Wegen zu erklären versucht worden. Schon in früheren Zeiten haben viele Geologen die Meinung dahin ausgesprochen, daß diese Flintsteine verkieselte, spiculaereiche Schwammkorallen gewesen seien, Spongien und Alcyonien, in deren Zellen sich Muscheln, Polythalamien und Infusorien aufgehalten und welche diejenige Kieselsäure abgeschieden hätten, die im gallertigen Zustande in dem feinen Kreidekalkschlamm vertheilt gewesen ist. In Anbetracht der mikroskopischen Untersuchungen, welche später angestellt wurden, wornach man im Inneren fast immer Spiculae und Fasern von Seeschwämmen mit Polythalamien und Infusorienresten, außen eine dünne Rinde von kieseliger Kreide mit Eindrücken von anhängend gewesenen Conchylien, Seeigeln u. dgl. finde, ist gewiß nicht daran zu zweifeln, daß in der That vielen Feuersteinknollen organische Körper zu Grunde liegen, durch welche die Kieselsäure angezogen wurde und in und um welche sie sich niedergeschlagen hat.

Keineswegs wird man aber alle Flintknollen als verkieselte Amorphozoen betrachten dürfen. Vielleicht zum größten Theile sind sie gewöhnliche Concretionen, indem durch den feinen Kalkschlamm der Kreide vertheilte Kieselsäure sich an einzelnen Punkten contrahirt hat.

Auch nimmt man an, daß vorzugsweise Kieselinfusorien das Material zur Bildung der Feuersteine geliefert haben; sie seien coagulirte Kieselpanzer von Infusorien, deren Hohlräume und Zwischenräume mit Kieselsäure erfüllt seien. Die Spuren solcher Infusorien und auch Kieselspiculae sind in manchen Feuersteinknollen nach-

gewiesen worden. Es erkläre sich auch dadurch jener Umstand, daß die südeuropäischen Kreideschichten, welche wenig oder gar keine Feuersteine enthalten, von zahlreichen und mächtigen Infusorienmergelschichten begleitet seien, während in der nordeuropäischen feuersteinreichen Kreideformation keine Infusorienmergel gefunden werden. Die Feuersteine vertreten hier gewissermaßen die Infusorienmergel.

Die Flint- oder Feuersteine müssen, um als Schleifmittel überhaupt gebraucht werden zu können, in Pulverform gebracht werden, was man durch Bearbeitung in Stampfwerken, Desintegratoren, Steinbrechern und ähnlichen Vorrichtungen erreicht, von denen einige theils schon erwähnt wurden, während andere noch behandelt werden sollen. Der Hauptvortheil, welchen das Flint- oder Feuersteinpulver als Schleifmittel bietet, liegt in seiner außerordentlichen Härte und seinen sehr scharfen Kanten und feinen Spitzen, welche die einzelnen Theilchen, die unregelmäßige, jedoch höchst scharfkantige Krystalle darstellen, haben; es wird nur von dem Schmirgel übertroffen, welcher jedoch wegen seiner dunklen Färbung nicht für alle Schleifzwecke gleich brauchbar ist und für welchen es in manchen Fällen einen willkommenen Ersatz bildet.

Als Pulver direct findet der Flint- oder Feuerstein seltener Verwendung, sondern er wird meistens unter Anwendung von Leim auf Papier oder Leinwand befestigt und als sogenanntes Flint- oder Feuersteinpapier und Flint- oder Feuersteinleinen in Verkehr gebracht. Diese beiden Materialien dienen den gleichen Zwecken, wie Glaspapier und Glasleinen, greifen jedoch die zu schleifenden Gegenstände der größeren Härte des Flintes halber weit energischer an als diese, müssen daher vorsichtiger benützt werden, nützen sich aber auch weit

weniger leicht ab, weil die einzelnen Theilchen ihre scharfen Kanten und Spitzen nicht so rasch verlieren, als das Glas, welches sehr spröde ist.

Das Flintpulver wird in verschiedene Feinheitsgrade gebracht, welche man durch Absieben des gestoßenen Materiales gewinnt und dann auf das mit einer Leimschichte bestrichene Papier aufsiebt. Zur Herstellung kann man nur festes und von Holzstoff möglichst freies Papier, welches keine zu kurzen Fasern hat, verwenden, auch darf es keine Unebenheiten zeigen und wenn solche doch vorhanden sind, muß man dieselben durch Schleifen entfernen. Nachdem das Papier in die erforderliche Blattgröße gebracht worden ist, wird es auf einem Tische ausgebreitet, befestigt und unter Zuhilfenahme eines Pinsels der Leim, welcher gerade die richtige Consistenz besitzen soll, aufgestrichen. Da der Leim, wenn er nicht allzu dünn verwendet wurde, ziemlich rasch trocknet oder doch wenigstens seine oberflächliche Klebrigkeit schnell verliert, so siebt man mittelst eines Handsiebes ohne Zögerung das Flintpulver in der gewünschten Feinheit auf. Dann entfernt man durch Umdrehen des Papieres das überschüssige Flintpulver, bringt das Papier unter eine Walze, um das Pulver gehörig festzupressen und hängt das fertige Product zum Trocknen auf.

Die Erzeugung der Feuerstein-Leinwand geschieht in einer der des Papieres analogen Weise, nur daß man eben statt diesem Stoffe ein ziemlich dichtes Gewebe verwendet, welches in gleicher Weise mit Leim behandelt und auf welches das Pulver ebenfalls aufgesiebt wird. Die Leinwand muß aus dem Grunde dicht sein, damit der Leim nicht durchdringen und solche auf der Rückseite beschmutzen kann.

Infusorienerde,

auch Infusorienmehl, Bergmehl, Kieselguhr, Kieselmehl, Diatomeenpelit genannt, ist dasselbe Material, wie der Polirschiefer, bildet aber bald lockere, aus staubartigen, verbundenen Theilchen bestehende, bald etwas festere, kreideähnliche Massen, bald ganz lose, mehlartige Anhäufungen. Das Material ist leicht zerreiblich, matt, von kreideweißer, graulichweißer bis lichtbräunlicher Farbe und hängt wenig an der feuchten Lippe. Nach Ehrenberg's Untersuchungen wird die Kieselguhr gänzlich oder zum größten Theile aus den Kieselpanzern von noch gegenwärtig lebenden Diatomeen (namentlich von Gaillonella und Navicula) gebildet. Da ihr Habitus stets ein pelitartiger ist, so nennt Neumann diese Gesteine Diatomeenpelit. Diese phytogenen Gebilde bestehen ebenfalls vorwaltend aus Kieselsäure und Wasser in sehr veränderlichem Verhältniß, meist mit beigemengter Thonerde und Eisenoxyd. Die nachstehend erwähnten Analysen beziehen sich auf: I. Kieselguhr von Oberohe (Lüneburger Haide) nach Wiggers; II. Kieselguhr von Mauritius und III. Kieselguhr von Santa Fiora in Toscana.

	I.	II.	III.
Kieselsäure	96·85	72·00	79·00
Thonerde	Spuren	2·50	5·00
Eisenoxyd	Spuren	2·50	3·00
Wasser	3·15	21·10	12·00

100 Theile des rohen weißen Kieselmehles von Oberohe auf der Lüneburger Heide, bei 100° C. getrocknet, nehmen nach Wiggers durschnittlich 500 Theile Wasser auf, ohne daß solches in Tropfen sich wieder davon trennt.

Die Kieselguhr bildet Lager von zuweilen nicht unbedeutender Mächtigkeit im Gebiete der Tertiärformationen, namentlich aber der Torfbildungen. Die bekanntesten solcher Lager sind:

Bei Oberohe, im Amt Ebersdorf am Südrande der Lüneburger Heide in Hannover, findet sich 1½ Fuß tief unter dem Heideboden eine stellenweise 30 Fuß mächtige, mindestens 250 Fuß lange und 150 Schritt breite Kieselguhrablagerung; das Kieselmehl ist nach oben weiß, feinerdig, stärkemehlartig, nach unten zu graulich und thonähnlich; die graue Kieselguhr verbreitet beim Glühen einen brenzlichen Geruch, wird schwarz und dann weiß. Ehrenberg zeigte, das dies von vegetabilischer Beimengung herrühre, indem die Kieselguhr Blüthenstaub von Fichten enthalten, dessen Menge wohl $^1/_{10}$ des Volumens beträgt. Man kennt 14 verschiedene Arten von Diatomeen, welche dies Gebilde zusammensetzen, darunter besonders häufig Synedra Alma und Gaillonella aurichalcea. Ruhlmann, welcher nach Wiggers dieselbe untersuchte, fand darin: Kieselsäure 90·86, Thonerde 1·29, kohlensauren Kalk 0·16, Eisenoxyd 0·23, kohlensaure Magnesia 0·09 und Wasser 9·01 Percent.

Auf der Nordseite des Hochsimmer, unweit des Laacher Sees, nach dem Dorfe Ettringen zu, lagern in Verbindung mit Bimsstein und Tuffschichten, Schichten aus einer weißen, mehlartigen Kieselguhr, die aus 72 Polygastrica- und 22 Phytolithara-Arten besteht, unter denen Discoplea comta und Pinnularia viridula als Masse bildende Hauptformen sich auszeichnen. Auch die Bimssteintuffe sind reichlich mit Kieselinfusorien imprägnirt.

Bei Franzensbad in Böhmen findet sich, auf Moorgrund aufruhend, ein 6 bis 8 Zoll mächtiges Lager von

Kieselguhr, welche hauptsächlich aus den Panzern von Navicula-Arten, Gomphonema-Arten und Gaillonella distans besteht. Auf ein 18 bis 24 Fuß mächtiges Lager von Kieselguhr bei Altenschlirf und Steinfurth im Vogelsgebirge, welche fast ausschließlich aus Spongilla lacustris und Gaillonella distans gebildet wird, machte H. Tasche aufmerksam.

Ein Theil des Grundes und Bodens, auf welchem Berlin gebaut ist, besteht 12 bis 15 Fuß unter Tag aus einem 5 bis fast 100 Fuß mächtigen Lager eines schwammigen Thons, welcher zu zwei Drittel seiner Masse aus noch lebenden Individuen fossiler Gaillonellen zusammengesetzt ist.

Bei Zastreba in Ungarn ist ein 14 Fuß mächtiges Lager von kreideähnlicher Kieselguhr bekannt. Bei Castel del Piano, unweit Santa Fiora in Toscana, kennt man ebenfalls ein Lager von Kieselguhr (Bergmehl). Auch bei Degrenäre in Schweden unter einer Lage verwitterten Mooses, ferner zu Kymmenegaerd findet sich Infusorienerde.

In der eocänen Tertiärformation von Richmond (Virginia) lagert nach Rogers eine stellenweise 30 Fuß mächtige Schichte von gelber, thonähnlicher, aber gänzlich aus Diatomeenpanzern bestehender Kieselguhr, welche sich von der Herringbucht an der Chesapeake Bay (Maryland) nach Petersburg (Virginia) erstreckt.

In dem Flußbette des Fall-Rivers, eines Armes des oberen Columbiaflusses in Oregon ($44\frac{1}{2}^0$ Br., 121^0 L.), entdeckte Fremont das mächtigste aller bis jetzt bekannten Kieselguhrlager. Die unter einer Basaltdecke befindliche Ablagerung ist porzellanartig und hat eine Mächtigkeit von 500 Fuß; sie enthält nach Ehrenberg's Untersuchungen 72 Arten von Diatomeen und 16 Arten von Phytolitharien.

Zu der Kieselguhr gehört auch das weiße, pulverförmige Mineral, welches in Algier zu Ceyssat, unfern Pontgibaud und Randan in Frankreich vorkommt und von Salvétat als Randanit bezeichnet wurde; dieses Gebilde besteht gleichfalls aus kieseligen Diatomeenpanzern; nach Ehrenberg waltet bei Ceyssat Synedra capitata und Synedra ulna vor. Fournet fand in der Kieselguhr von Ceyssat:

Kieselsäure . . .	87·2
Thonerde	2·0
Kalk und Magnesia	0·8
Wasser	10·0.

Nach Ehrenberg bilden sich jährlich 18.000 Kubikfuß von kieseligen Organismen in dem Hafen von Wismar; ähnliche Anhäufungen gehen in den amerikanischen Häfen vor sich. Die kieseligen Schalen mikroskopischer Polycystinen finden sich nicht nur in den kalten Meeren von Kamtschatka und im nordatlantischen Meere, sondern auch im Mittelmeere, im südlichen Stillen Ocean, um Barbadoes in Westindien und um die Nicobaren in Ostindien.

Die Verwendung der Infusorienerde als Schleif-, Polir- und Putzmittel gründet sich auf ihren hohen Gehalt an Kieselsäure, welche sich in Gestalt höchst feiner Krystalle darin findet. Die Scharfkantigkeit dieser Krystalle ist das wirksame Princip und diese außerordentliche Feinheit dieser scharfen Kanten machen das Material sehr geschätzt. In den seltensten Fällen wird eine besondere Verfeinerung des Pulvers nöthig werden: meistens wird Absieben mittelst sehr engmaschiger Siebe (etwa aus Beuteltuch) genügen, um die gröberen Theile, welche in Folge Feuchtigkeit lose zusammengebacken sind, von einander zu trennen, sowie

mechanisch beigemengte fremde Substanzen, wie Erde, Steinchen u. s. w. zu beseitigen.

Unter dem Namen »doppeltgeschlämmtes Silicium« bringt eine deutsche Firma jetzt ein »unübertreffliches Putzpulver« für alle Metalle, Glas u. s. w. in Verkauf, welches aus nichts anderem als aus höchst feiner Infusorienerde besteht.

Puzzolan

nennt man sehr feine, locker verbundene Ablagerungen von feinerem und gröberem vulcanischem Sand, welche auch als hydraulische Mörtel benützt werden. Stengel fand in Puzzolan von Neapel Kieselsäure 59·14, Thonerde 21·28, Eisenoxyd 4·76, Kali 1·90, Natron 6·23, Chlornatrium 2·56 Percent.

Vulcanischer Sand ist seinem Wesen nach ein feineres Material, als die Lapili, hirsekorn- bis erbsengroße verschlackte Lavabröckchen von meist schwarzer Farbe, sehr vielfach gemengt mit zahlreichen Krystallen (welche oft außerordentlich scharfe Kanten und Ecken, sowie glänzende Flächen besitzen) und Krystallbruchstücken von Leucit, Sanidin, Augit, Olivin, Melanit, Glimmer, titanhaltigem Magneteisen 2c.

Die vollständige und regelmäßige Ausbildung dieser Krystalle ist eine sehr merkwürdige Erscheinung, zumal da solche oft in den benachbarten Laven vermißt werden. Im October 1822 warf der Vesuv einen Sand aus, welcher unzählige Augitkrystalle bis zur Größe von 1 Cm., sowie sechsseitige Glimmerkrystalle bis 4 Mm. enthielt. Am 22. April 1845 erfolgte bei demselben Vulcan eine Sanderuption, welche sehr regelmäßig geformte, erbsen- bis hasel-

nußgroße Leucite und bis 7 Mm. große Augitkrystalle lieferte. Der vulcanische Sand von Frascati enthält eine große Menge schön gestalteter Melanite, Leucite, Augite. Die vulcanischen Sande der Umgegend des Stromboli, des Laacher See führen zahlreiche schöne Krystalle. Jede Hand voll Sand, welche man von den Feldern zwischen Montaldo und Corneto vom Boden aufhebt, enthält hunderte äußerst regelmäßig gebildeter, meist von spiegelnden Flächen umschlossener Krystalle von einer Beschaffenheit, wie sie in festem Gestein selten wahrzunehmen sind.

Der Puzzolan kann als Schleifmittel ähnlich den übrigen kieselsäurehaltigen Mineralien benützt werden.

Quarzsand

sind lose oder nur wenig zusammenhängende Anhäufungen von höchstens erbsengroßen Quarzkörnchen, welche entweder abgerundet oder eckig sind und manchmal glatte, glänzende Oberflächen mit noch erkennbaren Flächenrudimenten besitzen. Die Größe der Quarzkörner sinkt von der einer Erbse zur größten Kleinheit staubartiger Theilchen hinab; nach der Größe der Theilchen unterscheidet man:

Perlsand oder Kies, 2 Mm. große, oft perlenähnliche Körner, darunter auch viele eckige;

groben Sand, 1 Mm. große Körner;

feinen Sand, Quellsand, Mahlsand, Triebsand, kaum 0·8 Mm. große, gewöhnlich abgerundete Körner;

Staubsand oder Flugsand, pulverartige bis staubartige Theilchen, die vom Winde leicht weit fortgeführt werden; hierzu gehört der Sand der Dünen und Wüsten.

Die Körnchen des Quarzsandes sind weiß, graulichweiß oder wasserhell, wodurch eine lichte Farbe desselben

hervorgebracht wird; bisweilen auch sind sie wie mit einem feinen Hauch von Eisenoxydhydrat, Eisenoxyd, Glaukonit überzogen, wodurch gelblichbraun, rothbraun und grünlich gefärbte Sande entstehen.

Der Quarzsand, welcher in der Regel ein loses Aggregat von Körnchen darstellt, gewinnt mitunter durch thonige oder kalkige Beimengungen, namentlich in feuchtem Zustande, einen geringen Zusammenhalt; letzterer wird auch manchmal durch eine Imprägnation mit Eisenoxydhydrat hervorgerufen, welche sich häufig auf einzelne Partien concentrirt, wodurch dann röthlichbraune, feste, verkittete Körner innerhalb des lichten, losen Sandes erscheinen. Durch Zuhilfenahme eines Bindemittels verlaufen natürlicherweise Ablagerungen von losem Quarzsande in lockere oder feste Sandsteine. Mancherlei Beimengungen sind in den Quarzsanden enthalten; silberweiße Glimmerblättchen sind namentlich darin viel verbreitet, auch Feldspathkörnchen, Kohlenstäubchen, die den Sand dunkelgrün oder schwärzlich färben. Der tertiäre Sand von Roisdorf bei Bonn enthält ungemein fein vertheilte Schwefelstäubchen. Auch sind Conchylienschalen oder deren Trümmer den Quarzsanden beigemengt.

Quarzgeröll, Quarzgruß und Quarzsand enthalten auch manchmal Beimengungen von Metall- und Edelsteinkörnern; man pflegt diese losen Schuttanhäufungen, welche meist auch Bruchstücke von mancherlei anderen Gesteinen führen, Seifengebirge zu nennen und sie bilden an manchen Punkten den Gegenstand der Gewinnung; überall erscheinen sie nur in den Gegenden, wo solche Metalle oder Edelsteine ursprünglich als Einsprengungen in den Gebirgssteinen oder auf besonderen Lagerstätten innerhalb derselben vorhanden sind. So finden sich Quarzgeröll- und Quarzsandmassen mit Gold, Platin, Diamant, Magneteisenerz,

Chromeisenerz, Spinell, Granit, Hyazinth; die edlen Metalle, namentlich in Brasilien, Ostindien, Borneo, Californien, dem Ural; das Zinnerz in Cornwall, Malakka, auf den Inseln Sumatra und Banka; die Edelsteine in Brasilien, Ostindien und Ceylon sind in Verbindung mit Quarzsandmassen. Alle diese Schuttmassen sind als Resultat förmlicher natürlicher Waschprocesse zu erachten, bei denen durch das Wegschwemmen der leichteren und weicheren Gesteins- und Mineralfragmente eine Concentration jener Metall- und Edelsteintheilchen bewirkt wurde.

Namentlich im Gebiete der recenten Formation finden sich Quarzsandablagerungen in großer Häufigkeit und oft von kolossaler Verbreitung. Außer den Sandschichten, die sich aus Bächen, Flüssen und Strömen absetzen, sind die an den Gestaden der Meere aufgehäuften, landeinwärts rückenden Dünen zu erwähnen, welche in Holland, im nördlichen Deutschland, in Schleswig, Jütland, Frankreich und England weite Strecken zur Einöde machen. Die Wüsten und Steppen Afrikas und Asiens liefern ein anderes Beispiel von der großen Verbreitung des Quarzsandes. Die Braunkohlenformation ist auch sehr reich an Quarzsandablagerungen, die gleichfalls schon in der Kreideformation häufig und in bisweilen mächtiger Entwicklung auftreten (z. B. zwischen Haltern und Recklinghausen in Westphalen, bei Aachen, bei Anzin in Belgien, bei Bannewitz unweit Dresden, bei Godalming und Hindhead in Surrey, der sogenannte Shanklin-Sand in Sussex), in älteren Formationen hingegen allmälig verschwinden.

Der Quarzsand dient in verschiedenen Körnungen zum Schleifen des Glases, sowohl des Hohlglases als auch des Tafelglases und ganz besonders des Spiegelglases, indem man namentlich bei den letzteren beiden den Sand

zwischen zwei zu schleifende Gläser bringt und diese dann hin- und herbewegt; früher führte man das Schleifen mit der Hand aus, die dermalen bestehenden größeren Etablissements lassen aber den größten Theil der Arbeit durch Maschinen bewerkstelligen. Die Manipulation des Schleifens zerfällt in drei Hauptmomente: das Rauhschleifen, Klarschleifen und Feinschleifen und auf diese folgt das Poliren.

Das Rauhschleifen ist die erste Operation; zu ihrer Ausführung wird die Glastafel auf einen großen, ebenen, etwa 60 Cm. hohen Tisch, welcher von einer Wasserrinne umgeben ist, aufgegypst, indem man den Gypsbrei auf der Tischplatte ausbreitet und die Glasscheibe durch leichtes Hin- und Herbewegen und gleichmäßigem Drucke auflegt. Die aufgegypste Tafel wird noch um den Rand herum mit Gyps befestigt und nachdem der Brei erstarrt ist, auf derselben eine zweite, aber kleinere, auf dem Boden eines hölzernen Kastens ebenfalls mit Gyps befestigten Glastafel hin- und hergeschoben, wobei man zwischen beide Gläser etwas gröblichen Sand mit Wasser einbringt. Der Sand wird allmälig in immer kleinerer Korngröße eingeworfen und nachdem die Unebenheiten des Glases durch dieses Rauhschleifen entfernt sind, schreitet man zur nächsten Operation, zum Klarschleifen, welches in ähnlicher Weise, jedoch mit feinerem Sande und mit einer größeren aufgelegten Glasplatte ausgeführt wird. Ist die Tafel in dieser Weise auf einer Seite geebnet, so wird sie umgelegt und in gleicher Weise wie früher bearbeitet. Dann folgt das Feinschleifen. Der Feinschliff wird wieder so vorgenommen, wie der Rauh- und Klarschliff, durch Reiben und Schieben von Glas auf Glas, und wird auch hier die Glasscheibe aufgegypst, jedoch auf einem hölzernen Tische und wird

nur anstatt Sand als Schleifmittel geschlämmter Schmirgel in immer feineren Nummern verwendet.

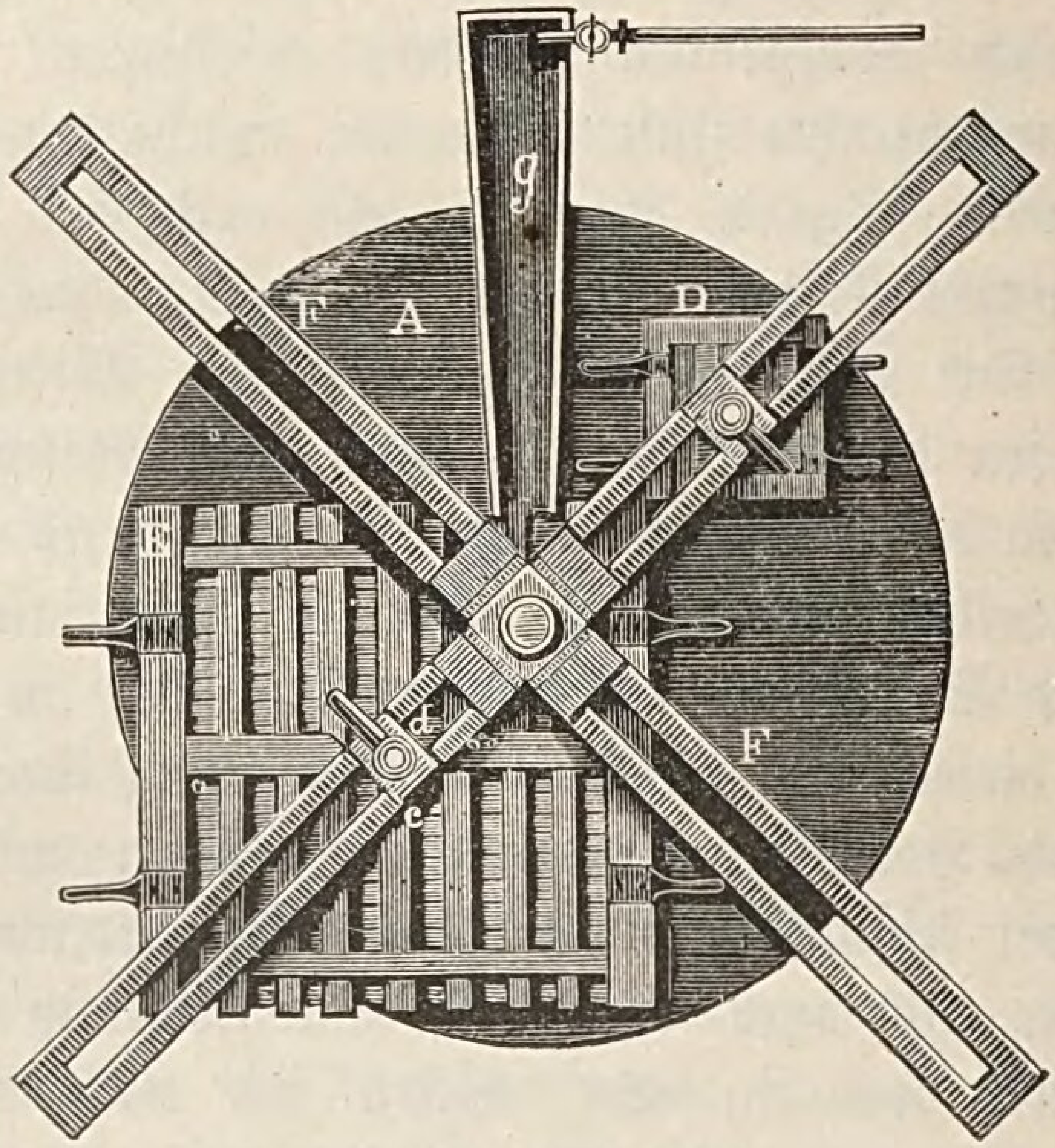
Eine der gewöhnlichen Maschinen zum Rauh- und Klarschleifen ist die sog. Fliegrahmenmaschine, welche zwei Schleifbänke gleichzeitig zu bedienen vermag. Die Maschine wird durch eine horizontale Welle mit konischem Zahnrade bewegt und überträgt eine vertical stehende Welle mittelst Kurbeln die Bewegung auf zwei horizontal unter einem, in frei sich bewegenden Kurbeln befestigten, viereckigen Rahmen angebrachte Führungsarme, welche der Bewegung des Rahmens folgend, ihrerseits die auch bei der Handarbeit üblichen Kasten tragen, auf welche das Oberglas fixirt ist. Die Kasten selbst sind in ihrem Mittelpunkte in einem Zapfen drehbar. Die Bewegung der Maschine ist eine doppelte, da das Oberglas außer der ihm durch die Kurbel direct ertheilten Bewegung noch in Rotation um den Zapfen des Schleifrahmens versetzt wird und verdankt die Maschine dieser freien, doppelten Bewegung ihren Namen. Sowohl die Höhe der Führungsarme oder, mit anderen Worten, der Abstand des Oberglases von der abzuschleifenden Fläche, als auch der horizontale Abstand der beiden Schleifkasten von einander, lassen sich nach Erforderniß reguliren; dadurch wird es möglich, in verhältnißmäßig kurzer Zeit, bei einer Geschwindigkeit von etwa 35 Umdrehungen der Führungsarme in der Minute, auch die größten Gläser an allen Stellen ihrer Oberfläche gleichmäßig abzuschleifen. Andere Schleifmaschinen sind derartig construirt, daß der das Bodenglas tragende Tisch in Drehung versetzt wird und dieser seine Bewegung auf das Oberglas durch Reibung überträgt.

Eine Schleif- und Polirmaschine, welche sich vortrefflich bewährt haben soll, wurde Newton patentirt. Der

Apparat ist in Fig. 22 dargestellt und eignet sich auch zum Schleifen von Metall und Stein.

Die große, gußeiserne, runde Scheibe A als Tisch ruht auf einer stehenden Welle und wird mittelst Zahnrädern in Drehung versetzt. Die rotirende Scheibe überträgt ihrerseits die Bewegung auf die Glasplatten, welche mit

Fig. 22.



Newton's Schleifmaschine.

Gyps an dem Schleifkasten E angekittet sind. Dieser ist mittelst eines Zapfens d und einer Schraubenmutter C an einem der rechtwinkelig zu einander stehenden Führungsarme F befestigt. Durch die Rinne g, in welche eine Wasserröhre einmündet, wird das Schleif- und Polirmittel zwischen die reibenden Flächen geführt. Wird die Scheibe a in Bewegung gesetzt, so dreht sich auch die Glasplatte, welche den Schleifkasten trägt, um ihren Mittelpunkt.

Unter die Schleifverfahren gehört auch das Mattiren des Glases mittelst des Sandstrahlgebläses. Dieses Verfahren besteht darin, daß mittelst eines heftigen Luftstromes oder eines Dampfstrahles feiner, scharfkantiger Quarzsand gegen die zu schleifende Glasfläche geschleudert wird. Jedes einzelne Sandkörnchen hinterläßt im Glase eine Vertiefung, so daß nach kurzer Zeit der dem Sandstrahl ausgesetzte Theil des Glases gleichmäßig matt erscheint. Der Angriff des Sandes wird um so tiefer, je längere Zeit das Glas dem Sandstrahle ausgesetzt bleibt und wird bei genügend langer Exposition das Glas schließlich durchlöchert. Der mit Vehemenz gegen das Glas geschleuderte scharfkantige Sand wirkt auf ersteres als Schleifmittel, nimmt immer mehr Theile desselben von der Oberfläche hinweg, so daß die anfangs glatte Fläche matt wird; läßt man das Schleifmittel längere Zeit einwirken, so dringt solches selbstverständlich immer tiefer in die Glasmasse ein und kann endlich so weit eindringen, daß auch die rückwärtige Fläche angegriffen wird und auf diese Weise ein Loch entsteht.

Bedeckt man eine Glasscheibe mit irgend einem weichen Gegenstande, wie Papier, Zeug, Kautschuk oder Oelfarbe, so wirkt der Sand nur auf die freigebliebenen Stellen des Glases, während die bedeckten unversehrt bleiben. Auf solche Weise lassen sich die mannigfachsten Zeichnungen und Verzierungen herstellen. Legt man z. B. auf eine Glasscheibe ein Spitzengewebe und setzt sie so dem Sandstrahlgebläse aus, so erscheint jeder Faden des Gewebes als glänzende Linie auf dem Glase, während die unbedeckt gebliebenen Zwischenräume matt erscheinen und nach der Zeitdauer der Exposition mehr oder weniger vertieft sind. In gleicher Weise lassen sich durch Bedeckung des Glases mit Pflanzenblättern sehr schöne Verzierungen herstellen.

Das Sandstrahlgebläse wurde 1871 von Tilghmann in Philadelphia erfunden und ist ein gewöhnliches, rotirendes Gebläse von 76 bis 80 Cm. Durchmesser, welches in der Minute etwa 1500 Touren macht und einen Windstrom, entsprechend dem Drucke einer 10 Cm. hohen Wassersäule, durch eine senkrecht stehende Röhre von 61 Cm. Steigung auf 152 Cm. Länge bei 25 Cm. Weite liefert. Die Zuführung des Sandes erfolgt am anderen Ende des Rohres, wo der Sand vom Luftstrom ergriffen, durch das Rohr fortgerissen und gegen die Glasplatten geschleudert wird, welche in einer Entfernung von 2·5 Cm. von der Mündung des Rohres langsam darüber geführt werden.

Die Zeitdauer der Exposition des Glases richtet sich, wie schon bemerkt, nach der gewünschten Stärke der Mattirung; für gewöhnliches Glas genügen schon 10 bis 15 Minuten, um dasselbe vollständig matt zu erhalten.

Neuerlich wurde das Tilghmann'sche Verfahren bedeutend verbessert, namentlich bezüglich der Regulirung des Sandstrahles, und ist man nunmehr im Stande, indem das lästige Aufkleben der Papierschablonen durch das einfachere Verfahren vermittelst zäher Anstrichmassen verdrängt wurde, nicht nur nach directen Zeichnungen auf das Glas oder nach Schablonen zu arbeiten, sondern auch photographische Copien feiner Bleistift- wie Federzeichnungen und, da auch in directe nach der Natur aufgenommenen Gelatinebildern die Lichter und Schatten Gelatineschichten von ungleicher Dicke und Widerstandsfähigkeit erzeugen, selbst solche Aufnahmen nach der Natur auf Glas zu übertragen.

Die Sandstrahlgebläse werden nach den gestellten Anforderungen in verschiedenen Constructionen hergestellt. Zur Mattirung breiter Flächen, wie Glasplatten, wird der Luftstrom vom Ventilator aus durch ein ∩förmig gebogenes

weites Rohr von rechteckigem Querschnitte, welches allmälig sich zu einem schmalen Streifen verjüngt, aufwärts und dann abwärts geführt. In dem aufsteigenden Schenkel dieses Rohres bewegt sich ein Band ohne Ende, dessen Schaufeln den Sand einführen, während an einem zweiten Riemen ohne Ende das zu mattirende Glas in einiger Entfernung unter der freien absteigenden Oeffnung des Rohres vorbeigeführt und dem von oben wirkenden Sandstrahl ausgesetzt wird.

Aehnlich wie der Apparat von Tilghmann, wirkt die von Morse in New-York construirte Vorrichtung zum Mattiren des Glases. Bei dieser Vorrichtung ist ein treibender Motor entbehrlich, da das angreifende Schleifmittel ohne jeden Mechanismus auf das Glas herabfällt. Er erreicht dies, indem er aus einem hoch angebrachten Kasten durch ein drei Meter langes, sehr enges Rohr das Schleifmittel, ein feines Schmirgelpulver herabfallen läßt. Das herabfallende Pulver sammelt sich in einem untergestellten Kasten und wird wieder in den Ausflußkasten nachgefüllt. Auf diese Weise erreicht man in wenigen Minuten ein gleichmäßiges feines Mattiren.

Die Schleifsteine

sind entweder natürliche oder künstliche und bestehen erstere ausschließlich aus Sandstein, welche in die bekannte Cylinderform zugearbeitet werden.

Der Sandstein ist ein sedimentäres Gestein von sehr wechselndem Alter, in dem Quarzkörner durch ein cementartiges Bindemittel mehr oder weniger innig und fest verbunden sind. Die Größe der Körner ist sehr variabel und wechselt von der einer Erbse bis zu mikroskopischer Klein-

heit, so daß man den Sandstein nach der Größe der Körner in grob-, mittel-, fein- und kleinkörnigen Sandstein unterscheidet. Die Gestalt der in die Cementmasse eingebetteten Quarzkörner ist entweder eckig oder abgerundet, zuweilen sind sie auch krystallinisch. Die Färbung der Quarzkörner ist meist licht, häufig sind sie auch gar nicht gefärbt und das Bindemittel ist sehr mannigfaltig, kieseliger, thoniger, kalkiger, eisenschüssiger, salinischer Natur. Sehr verschieden ist in den Sandsteinen das Mengenverhältniß zwischen dem Bindemittel und den Quarzkörnern, es überwiegt entweder das eine oder das andere, doch sind die Sandsteine, in welchen die Quarzkörner überwiegen, häufiger; hie und da finden sich auch Steine, welchen jegliches Bindemittel mangelt. Abhängig von der Beschaffenheit des Bindemittels ist die Festigkeit, sowie auch in vielen Fällen die Färbung des Sandsteines; die mit kieseligem Bindemittel sind die festesten. Neben den Quarzkörnern kommen auch noch andere Mineraltrümmer im Sandstein vor, wie Azurit, Malachit, Glaukonit, Glimmer, Feldspath, Bleierze, namentlich Weißbleierze, und finden sich dieselben sogar ziemlich reichlich. Alle Sandsteine sind geschichtet und wechsellagern nicht selten mit Mergeln und Schieferthonen. Häufig sind sie von senkrechten Klüften durchsetzt, wodurch die der Sandsteinformation eigenthümlichen Quadersandsteine und die damit zusammenhängende Pfeilerbildung entsteht.

Hinsichtlich der Verwendung der Sandsteine als Schleifsteine unterscheidet man Handsteine, Wetz- oder Liegesteine und Drehsteine. Die ersteren werden entweder mit der Hand über das Arbeitsstück geführt oder das letztere wird über den liegenden Stein, Liegestein oder Rutscher hingeführt; die Drehsteine hingegen sind mit einer durch ihren Mittelpunkt gehenden Achse fest verbunden und werden

in Umdrehung versetzt, während man das zu schleifende Arbeitsstück an ihre Peripherie andrückt. Die Drehsteine wählt man am besten aus feinkörnigem Sandstein, die einzelnen Quarzkörnchen sollen scharfkantig und gleichmäßig, die Bindemasse beziehungsweise Bindemittel aber nicht zu hart sein, weil sonst der Stein, anstatt rauh zu bleiben, sich glatt abschleift und der Angriff ungenügend wird. Die Härte der Quarzkörnchen ist wohl dieselbe, die Härte des Bindemittels indessen ist sehr verschieden und wenn man von der Härte oder Weichheit der Schleifsteine spricht, so meint man damit eigentlich die Härte des Bindemittels. Die weicheren Schleifsteine greifen besser an, weil bei ihnen die harten Quarzkörner besser zur Wirkung gelangen; allerdings nützen sich diese weichen Steine in Folge dessen auch schneller ab, der Stein verliert leichter seine Form und wird unrund.

Die Fundstätten der als Schleifsteine geeigneten Sandsteine sind sehr mannigfaltig; vorzügliche Schleifsteine kommen aus den Vogesen, dieselben sind feinkörnig und von violettröthlicher Farbe. Empfehlenswerth ist es, die Steine nicht frisch, wie sie aus dem Bruche kommen, zu verwenden, sondern sie behufs Austrocknung etwa ein Jahr an luftigen Orten liegen zu lassen. Durch dieses Lagern wird das Bindemittel, der natürliche Kitt der Körner, viel härter, die Steine werden fester und erhalten die vierfache Dauerhaftigkeit der frischen.

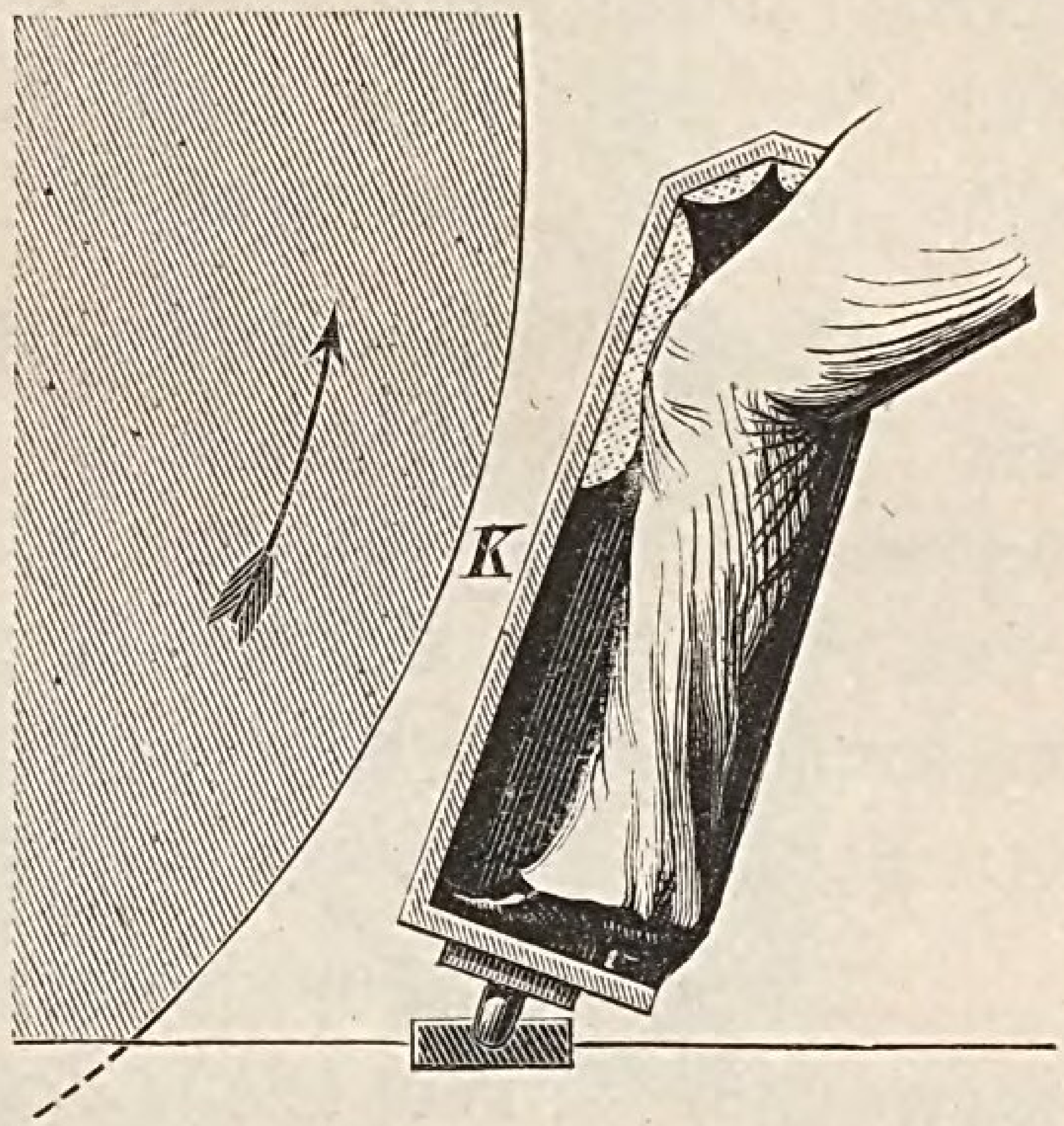
Die Umfläche oder Peripherie des Drehsteines ist in der Regel eine Cylinderfläche und je kleiner daher der Durchmesser eines solchen Steines ist, umso stärker ist die Krümmung der eigentlichen Schleiffläche. Um mittelst eines Drehsteines an einem Arbeitsstücke eine ebene Fläche anzuschleifen, ist es unbedingt nothwendig, das Arbeitsstück

unter gleichförmigem Andrucken in einer, die Schleiffläche des Steines tangirenden Ebene zu führen, oder dasselbe durch regelmäßige Lagerveränderungen der Einwirkung der Steine auszusetzen. Es ist leicht einzusehen, daß die Führung des Arbeitsstückes aus freier Hand nur sehr schwer so vollkommen ausgeführt werden kann, um auf diesem Wege größere ebene Flächen exact herzustellen. Aus diesem Grunde bringt man das Schleifen ebener Flächen auf Schleifsteinen nur da in Anwendung, wo entweder Genauigkeit nicht verlangt wird, oder wo die herzustellenden Flächen nur enge begrenzt sind. Diese Uebelstände lassen sich indessen theilweise beseitigen, wenn man dem Arbeitsstücke eine zwangläufige Führung gibt. Am einfachsten erreicht man dieselbe, wenn der Stein so unter einer eisernen Werktischplatte angebracht wird, daß dieselbe nur äußerst wenig über das Niveau der Tischplatte durch einen Spalt derselben hervorragt und das Arbeitsstück auf derselben hingeschoben, an seiner unteren Fläche geschliffen wird. Hierbei ist erforderlich, daß die Werktischplatte durch eine feine Schraube gehoben und gesenkt werden kann, um die Einwirkung des Steines genau reguliren zu können. Concave Flächen lassen sich anschleifen, wenn man das Arbeitsstück der Einwirkung des Steines längere Zeit derart aussetzt, das dasselbe nur gegen den Stein gedrückt, erforderlichen Falles auch parallel zur Längenachse der Steinachse verschoben wird. In dieser Weise wird mit Schleifsteinen von 30—45 Millimeter Durchmesser jene Höhlung ausgeschliffen, welche bei vielen Rasirmessern vorhanden ist.

Convexe Flächen werden durch entsprechende Lagerveränderung des Werkstückes unter Rücksichtnahme darauf, daß von der Höhe der Convexität weniger Material weggeschliffen wird, bearbeitet.

In vielen Fällen schleift man mit den Schleifsteinen naß und findet die Netzung so statt, daß der Stein entweder mehr oder weniger tief im Wasser läuft, oder daß man einen feinen Wasserstrahl seitlich, nahe dem Umfange zuführt, wobei das Wasser durch die Centrifugalkraft der Umfläche zugeführt wird. Die Handschleifsteine werden fast nie trocken, sondern mit Wasser oder Oel befeuchtet zur Anwendung gebracht. Die Wassersteine sind gewöhnlich sehr feine Sandsteine oder Schiefer, die Oelsteine gewöhnlich Schiefer von sehr feinem Korn und zwar Thonschiefer bis Kieselschiefer. Mürbe Thonsandsteine können durch Tränken mit Wasserglaslösung fest und zu Schleifsteinen vorzüglich tauglich gemacht werden.

Fig. 23.



Soll durch das Schleifen rasch Material entfernt werden, und dies ist ja meistens der Fall, so ist das zu schleifende Stück kräftig gegen den Stein zu drücken und benützt man hierzu Hebel, auf welche sich der Arbeiter setzt, oder gegen welche er mit dem Knie drückt, oder Einspannvorrichtungen mit Schraubenvorschub.

Die Anordnung einer solchen Andruckvorrichtung ist aus Fig. 23 ersichtlich und ist nur zu bemerken, daß sich der Arbeiter gegen einen erhöhten Sitz stützt, und daß zwei Kästen k für beide Füße vorhanden sind. Durch diese verschieden ausgeführten Andruckvorrichtungen können ohne Anstrengung bedeutende Pressungen erzielt werden und

bedarf der Stein zum Antriebe auch eigene Kraft. Bei einer Geschwindigkeit von 5 Meter, einem Andruck von 75 Kilogramm, einem Reibungscoëfficienten von 0·95 beträgt die Reibungsarbeit 0·95 . 5·75 Mk. per Secunde oder nahe an 5 Pferdekräfte. Die motorisch (durch Dampf- oder Pferdekraft) betriebenen Schleifsteine sollen breite Riemen haben, damit sie diesen die genügende Arbeitsgröße zuführen könne und nicht bei wachsendem Widerstand abfalle; desgleichen ist die Anwendung sehr großer schwerer Steine (mit 2 bis 3 Meter Durchmesser) vortheilhaft, weil hier der Stein selbst durch seine Masse, einem Schwungrade ähnlich, ausgleichend auf die Geschwindigkeit einwirkt.

Große Umfangsgeschwindigkeiten, wenigstens größere als 3 bis 6 Meter sind bei Schleifsteinen unbedingt zu vermeiden, da bei denselben die Gefahr des Wegschleuderns eines Stückes des Steines, durch Bruch desselben entstanden, vorhanden ist und diese weggeschleuderten Stücke das Leben der Arbeiter in Gefahr bringen.

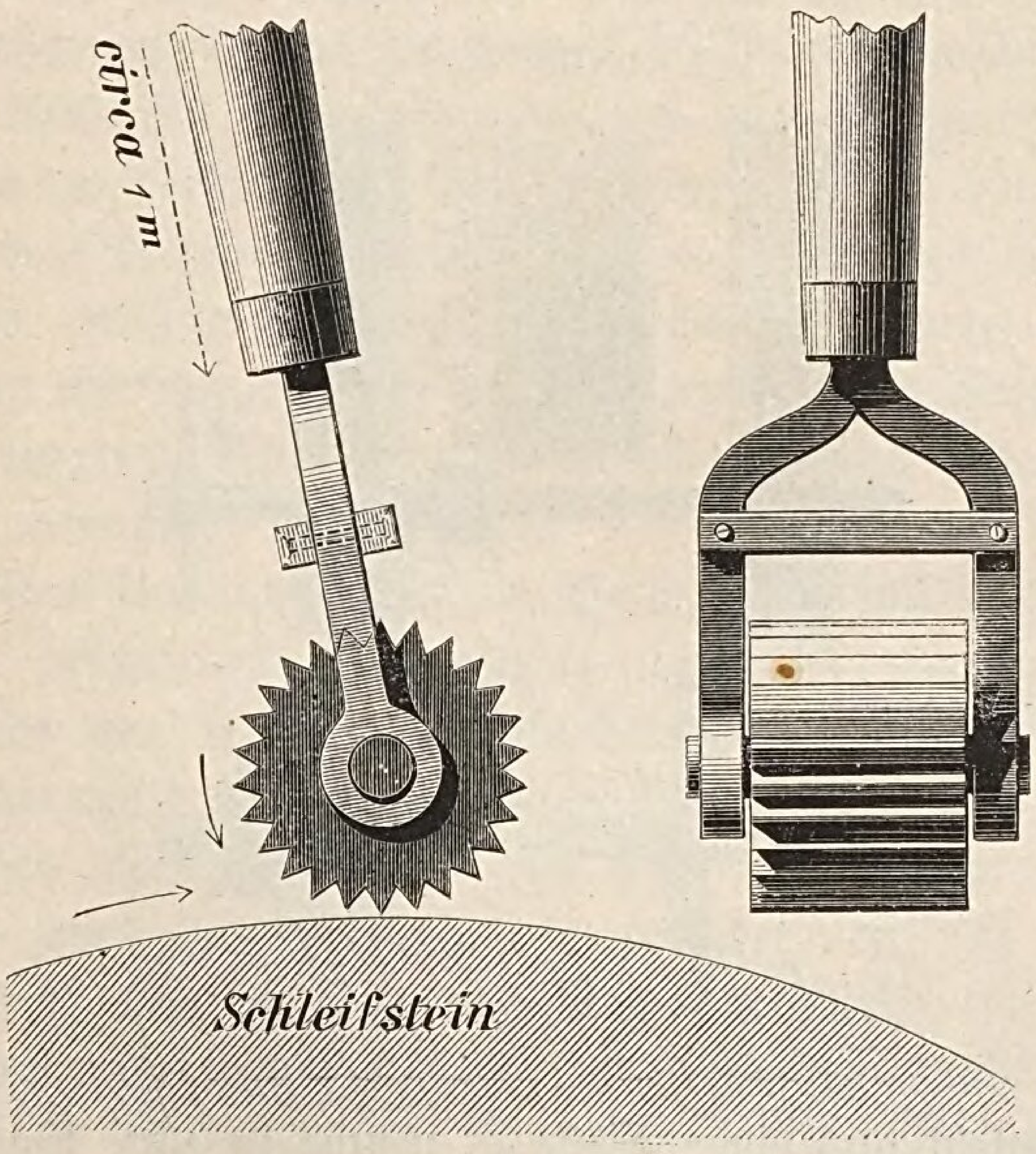
Die großen Schleifsteine, welche in Eisen- und Metallwaarenfabriken noch häufig Anwendung finden, um größere oder kleinere Metallgegenstände glatt und eben zu schleifen, nützen sich in verhältnißmäßig kurzer Zeit oft so ab, daß Löcher und sonstige Unebenheiten entstehen, welche ihn zu fernerem Arbeiten unbrauchbar machen und ein frisches Behauen erfordern.

Das Schärfen des Steines mit dem Kronenhammer ist außerordentlich mühselig und abhängig von der Geschicklichkeit und dem guten Willen des Arbeiters; außerdem geht aber eine Menge Zeit damit verloren und es sind schon vielfache Versuche gemacht worden, diese Arbeit mittelst Maschinen verrichten zu lassen.

Fig. 24 stellt eine derartige Vorrichtung, einen sogenannten Scharfrichter dar, mit welchem man auf mechanischem Wege in ungefähr einer halben Stunde das erreicht, wozu man sonst mit der Hand einen ganzen Tag braucht.

Dem Kron- und Scharirhammer entsprechend, ver-

Fig. 24.



Scharfrichter für Schleifsteine.

wendet man beim Scharfrichter zwei verschiedene Walzen, nämlich eine scharfgezahnte und eine scharfgerippte, die mit ihren Kronzapfen in einem gabelförmigen Lager laufen, welches in ein starkes Heft aus Holz eingelassen ist.

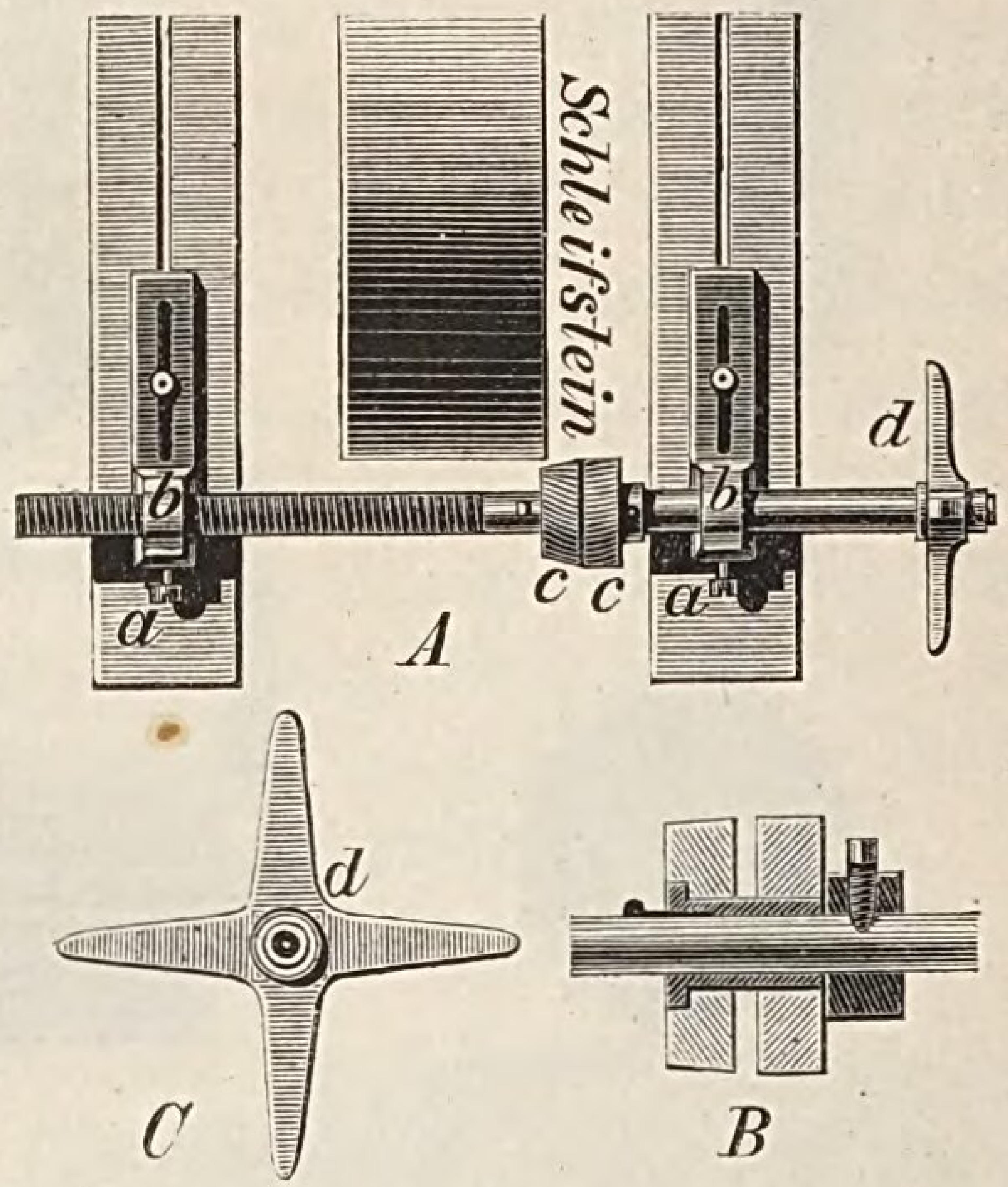
Die Art der Anwendung des Scharfrichters, d. h. das Andrücken der beweglichen Walze an den rotirenden

Schleifstein ist aus der Illustration ersichtlich und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Eine Modification dieses Scharfrichters hat Ch. Tümmling, Constructeur der Centralwerkstätte der Main-Neckarbahn, angegeben.

Die Einrichtung, wie sie nebenstehende Skizze Fig. 25

Fig. 25.



zeigt, besteht aus einer Welle c, welche in zwei Böcken b b gelagert ist, die auf dem Gestelle a a des Schleifsteines verschoben werden können und durch Schrauben in der einmal gegebenen Lage festgehalten werden. Diese Welle ist auf der einen Seite mit flachgängigem Gewinde versehen und dient der Bock b als Mutter.

Auf dem glatten Theile der Welle sind zwei Schariereisen c c und an dem Ende derselben eine vierarmige Kurbel d (Fig. A) aufgesetzt. Diese Schariereisen sind derart

und wie es Fig. B zeigt, aufgesetzt, daß sich diese nicht in horizontaler Lage verschieben, sondern um ihre Achse drehen können. Das Abdrehen geschieht in der Weise, daß man die Kurbel von links nach rechts dreht; dadurch nähern sich die Scharireisen dem Schleifsteine und bewerkstelligt man durch immerwährendes Drehen der Kurbel das Abschleifen des Schleifsteines. Es ist hier zu bemerken, daß das Scharireisen, welches dem Schleifsteine zunächst, nach dieser Seite hin abgeschrägt ist, um das Ausspringen des Steines zu verhindern. Der Vortheil dieser Vorrichtung wird wohl daraus erklärlich sein; es kann das Abdrehen mit der größten Leichtigkeit und von Jedermann vorgenommen werden, wogegen bei der vorgenannten Vorrichtung immerhin ein darauf eingelernter Mann und eine gewisse Kraftanstrengung nöthig wird.

Dem Unrundwerden der Schleifsteine soll durch nachfolgend beschriebene Vorrichtung abgeholfen werden.

An der Achse des Schleifsteines befestigt man ein Rad mit einer bestimmten Anzahl von Zähnen, z. B. 20; in dieses Rad läßt man ein anderes, in dem sich die Kurbel oder das Schwungrad befindet, mit 21 Zähnen eingreifen; hat sich nun das Rad der Kurbel mit seinen 21 Zähnen herumgedreht, so sind auch vom Rade an der Achse des Schleifsteines 21 Zähne vorgerückt, da aber dieses Rad nur 20 Zähne hat, so ist es um $^1/_{20}$ seines Umfanges weiter umgelaufen und wenn nun der verstärkte Druck wieder mit der Kurbel zusammenfällt, so trifft er bei jedem folgenden Umgange eine Stelle des Schleifsteines, welche um $^1/_{20}$ des Umfanges weiter liegt und bei 20 Umdrehungen hat dieser Druck jede Stelle des Steines einmal getroffen, wodurch also ein vollkommen gleichmäßiges Abnützen des Steines an allen Seiten stattfindet und nur

die ungleiche Härte des Steines noch einen Unterschied veranlaßt. Diese Einrichtung belohnt in der That durch ihre Vortheile die geringe Mühe der ersten Anlage, weil nun ein Stein viel länger hält, weil man ihn nicht zu oft runden muß und weil das Schleifen viel besser und regelmäßiger geschieht, da auf einem ausgeschliffenen Steine alle scharfen Kanten gebrochen und abgerundet werden. Die Zahnräder können aus starkem Holze gemacht werden, wenn man nicht Gelegenheit hat, dieselben in Eisen gießen zu lassen und es entsteht dadurch weder eine bedeutende Erhöhung der Kosten noch eine zu große Complicirtheit des Apparates.

Beim Stillestehen des Steines sickert das während des Schleifens angesaugte Wasser nach unten, während die in der Luft befindlichen Theile austrocknen. Am nächsten Tage ist natürlich die Abnützung des Steines an dem durch das Wasser erweichten Theile viel stärker, als sie es an jedem anderen Punkte der Peripherie sein wird. Dieser Vorgang wiederholt sich und in Folge dessen ist nach einiger Zeit der Stein nicht mehr rund, sondern vielleicht sechs- oder achteckig; er muß auf Kosten des Durchmessers egalisirt werden. Um diesem öfteren Egalisiren vorzubeugen, läßt man den Stein nach dem Gebrauche leer laufen, wobei das Wasser durch die Centrifugalkraft an die Peripherie gedrängt wird, daher schnell und gleichmäßig austrocknet. Dann stellt man ihn ab und entfernt die bewegliche Seitenbutte, damit die untere Hälfte des Steines nicht neuerdings aus dem dort abgelagerten Schlamme Feuchtigkeit anzieht.

Trier's Schleifsteinabrichtmaschine

dient dazu, Schleifsteine, welche unrund und schartig geworden sind, wieder abzurichten und sie an ihrem Umfange wieder mit glatter, cylindrischer Oberfläche zu versehen. Zu diesem Ende wird ein kreisrundes umlaufendes Stahlmesser wagrecht längs des Umfanges vermittelst einer kleinen Schraubenspindel und Handkurbel vorbeigeführt und durch eine Stellschraube so geregelt, daß etwa 2 Millimeter vom Umfange des Steines auf einmal abgenommen werden. Das Messer steht dabei nicht senkrecht, sondern in einem Winkel von etwa 18 Grad geneigt zur Schleiffläche und wird in dieser Stellung auf einem Schlitten an dem sich drehenden Schleifsteine entlang geführt; es läuft dann dadurch um, daß seine Schneidekante am Steine anliegt und mitgenommen wird, somit die gleiche Umfangsgeschwindigkeit wie der Stein annimmt. Der Apparat arbeitet sehr exact und, was besonders zu erwähnen ist, staubfrei. Wer die Unzuträglichkeit kennt, mit welcher das seitherige Verfahren, Schleifsteine mittelst großer Stichel abzurichten. verknüpft ist, wer gesehen hat, in welcher Wolke von Steinstaub sich bei dieser Verrichtung die ganze Umgebung, namentlich bei großen Schleifsteinen, hüllt und dadurch den Arbeitern in der Nähe den Aufenthalt unmöglich macht, der wird gewiß diesen neuen kleinen Apparat mit Freuden begrüßen, der leicht in Betrieb gesetzt werden kann, der vollkommen staubfrei und genauer arbeitet, als alle anderen bisher bekannten Geräthe. Je härter der Stein, desto besser und sauberer arbeitet der Apparat. Das Messer wird nie stumpf, es nützt sich mit der Zeit wohl ab, aber unter stetiger Beibehaltung seiner scharfen Schneidekante. Die

Bearbeitung geschieht trocken, ohne jegliche Anwendung von Wasser.

Ein doppelter Schleifstein, welcher sich selbst rund erhält, hat eine derartige Einrichtung, daß die beiden Steine sich gegenseitig dadurch rund erhalten, daß ihre Mantelflächen an einer Stelle in Berührung mit einander gebracht sind und einer der Steine bei der Umdrehung eine kleine, hin- und rückgängige Verschiebung in der Achsenrichtung erleidet.

Die zur Ausführung dieses Zweckes getroffene Einrichtung ist folgende: Auf der Oberkante der Längswände eines aus gußeisernen Platten gebildeten Troges ruhen 4 Lager auf schwalbenschwanzförmigen Führungen, welche durch zwei Schraubenspindeln in verschiedene Entfernungen von einander gebracht werden können, indem die entsprechenden Muttergewinde an die Lagerkloben befestigt sind und die Enden der Spindeln Gewinde von gleicher Steigung, aber entgegengesetzt umlaufende Windung haben. Zur Bewerkstelligung ihrer gleichmäßigen Drehung haben diese Spindeln in der Mitte ihrer Länge kleine Rädchen, die auf ihrem Umfange Gewindeverzahnungen ohne Ende enthalten. In diese Verzahnung greifen zwei kurze Schrauben ein, welche auf einer Achse, die quer durch den Trog zwischen den beiden Steinen hindurchgeht, fest aufsitzen. Die hierdurch ausführbare, gleichmäßige Drehung der Schraubenspindeln hat eine gleichmäßige Verschiebung der Lager in der einen oder der anderen Richtung zur Folge. Beide Paare der sich gegenüber liegenden Lager nehmen Wellen auf, welche die cylindrischen Schleifsteine tragen und außerhalb des Troges ein kleines Stirnrädchen von größerer Breite als das darin eingreifende Stirnrad, welches aber einen größeren Durchmesser hat; die Welle des letzteren wird von ange-

gossenen Armen eines der Lager getragen. Die Nabe des Stirnrades tritt nach der äußeren Seite über die Fläche des Rades hervor und enthält auf seiner Mantelfläche eine Nuth, welche die Nabe in einer Curve umläuft. In diese Nuth greift der Zapfen einer kleinen horizontalen Zugstange ein, die in dem äußeren Arm des Lagers geführt wird. Anderseits ist diese Zugstange mit dem unteren Arme eines zweiarmigen Hebels verbunden, welcher einen festen Drehpunkt hat und mit seinen gabelförmigen Enden zwischen die Bundringe der Welle des einen Schleifsteines eingreift. Indem das eine Zahnrad mit der Welle des letzteren rotirt, treibt es das Stirnrad um, während seine Zähne sich in den Zahnlücken des anderen verschieben, da die Curvenform der Nuth eine hin- und hergehende Bewegung des Hebels und somit der Schleifsteinwelle bewerkstelligt. Die Steine halten sich vorzüglich gut und machen das lästige, oft störenden Zeitverlust nach sich führende und nie ohne größeren Verlust am Stein ausführbare Nacharbeiten mit dem Steinmeißel unnöthig.

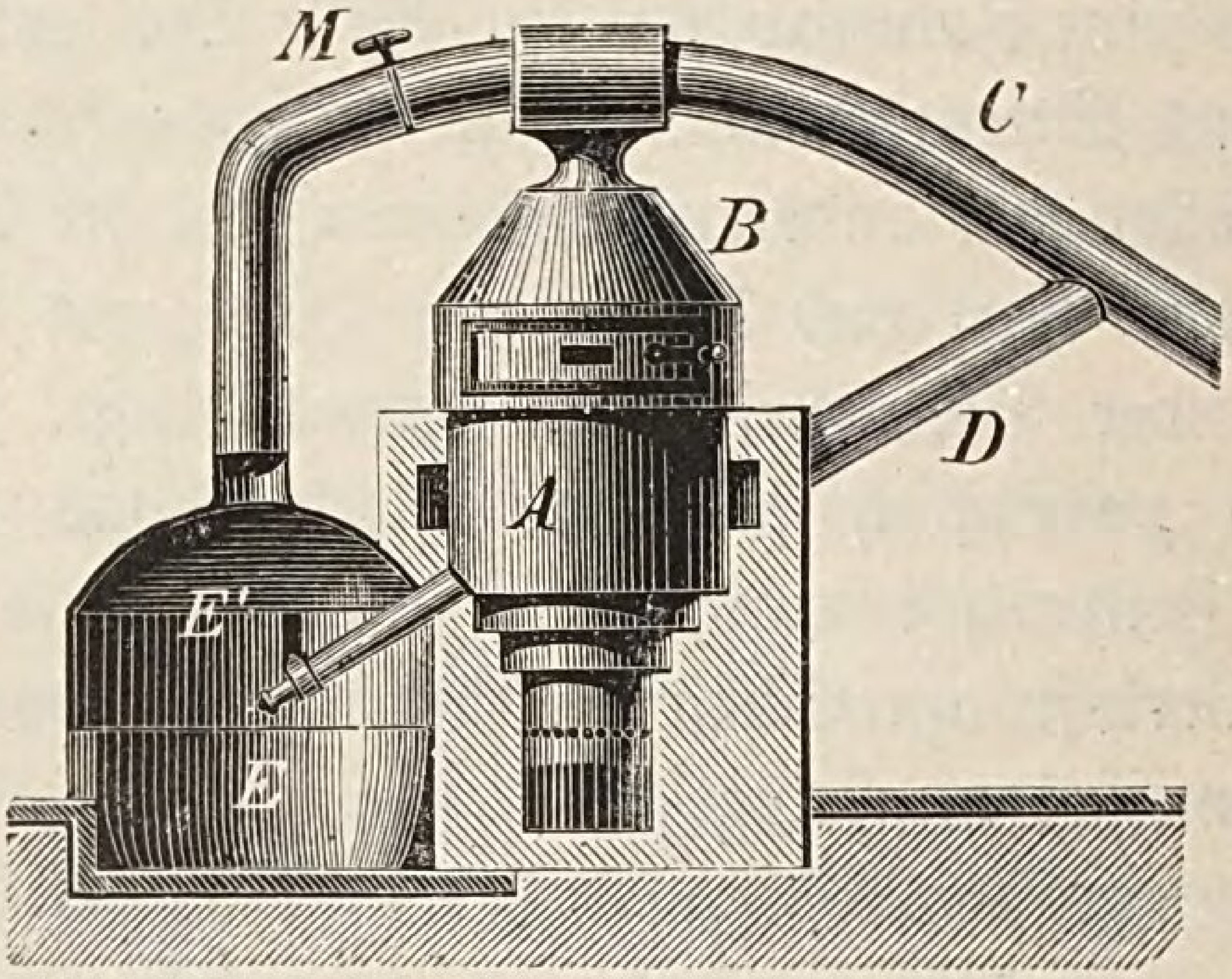
Schleifsteine aus Abfällen von vulcanisirtem Kautschuk.

Zu ihrer Herstellung verfährt man wie folgt:

Ein mit Cokesklein geheizter Kessel A, Fig. 26, wird mit 35 Kilogramm Abfällen und Schnitzeln von vulcanisirtem Kautschuk beschickt, worauf man die Temperatur auf 220 bis 230 Grad Celsius steigert. Zur besseren Vertheilung der Wärme und zur Beförderung der Schmelzung setzt man nach Verlauf von zwei Stunden 3 Kilogramm Schweröl (aus der Destillation des Steinkohlentheeres) hinzu und wiederholt den Zusatz derselben Oelmenge nach abermals zwei Stunden, so daß während der ganzen Dauer der

sechs Stunden beanspruchenden Operation dem fortwährend umzurührenden Gemenge im Ganzen 9 Kilogramm Schweröl zugesetzt werden. Der größte Theil dieses Oeles verflüchtigt sich; die Dämpfe desselben werden mittelst des aus Eisenblech gefertigten Domes B und des Rohres C in die 33 Meter hohe Esse geleitet, damit sie sich über den benachbarten Häusern zerstreuen und die Umgebung nicht belästigen können. Nachdem die Beschickung des Kessels in dieser

Fig. 26.



Weise den gehörigen Flüssigkeitsgrad angenommen hat, wird sie mittelst eines mit innerem Ventil versehenen Ansatzrohres in den beweglichen Kessel oder die Vorlage E abgelassen; die aus der letzteren noch entweichenden Oeldämpfe werden durch den Dom E^1 in das vorerwähnte Rohr C abgeleitet, in welchem sie mit den im Kessel A entwickelten Dämpfen zusammentreffen. Die Verbindung zwischen E und C kann durch die Klappe M beliebig abgesperrt werden. Die Verbrennungsgase des Herdes treten durch das Rohr D ebenfalls in die gemeinschaftliche Esse und befördern den Zug derselben.

Der in der nach G (Fig. 27) transportirten Vorlage enthaltene flüssige Kautschuk wird nun mit 12 Kilogramm Schwefelblumen versetzt und das Ganze gehörig durcheinander gerührt, so daß sich der Schwefel möglichst gleichmäßig vertheilt, dann fügt man 525 bis 618 je nach Erforderniß gröber oder feiner pulverisirte Mineralsubstanzen (Sand, Quarz, Schmirgel) hinzu, so daß ein consistenter Teig entsteht, welchen man durch Kneten zwischen den beiden hohlen Walzen F von 30 Centimeter Durchmesser homogener

Fig. 27.

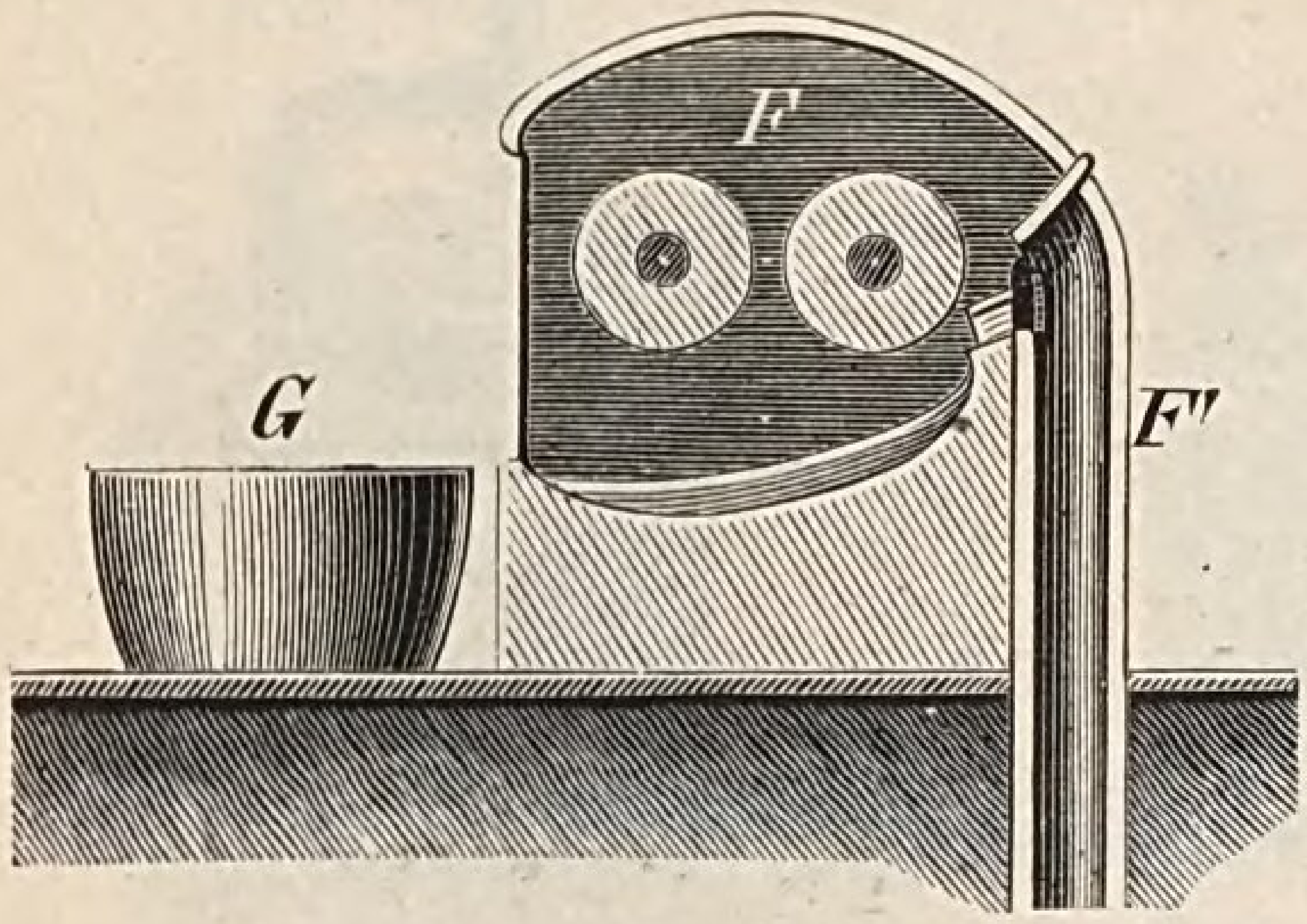
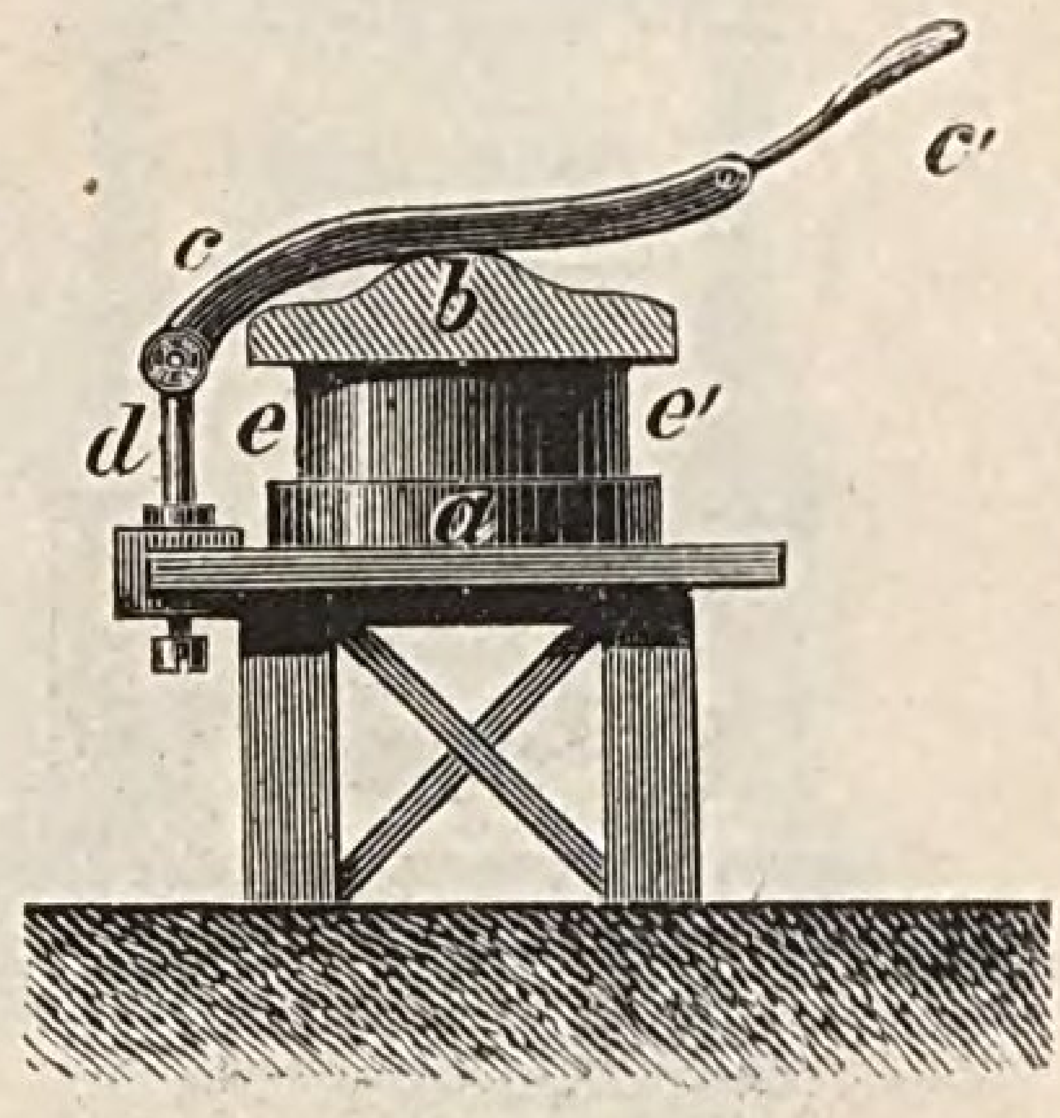


Fig. 28.



macht. Diese Walzen drehen sich in entgegengesetzter Richtung mit verschiedener Geschwindigkeit, indem die eine 2, die andere 6 Umgänge in der Minute macht; sie werden durch einen in ihr Inneres eingeleiteten Dampfstrom von 50 bis 60 Grad Celsius erwärmt und die auf ihnen sich entwickelnden Oeldämpfe werden durch einen Blechmantel in das Rohr F^1 der gemeinsamen Esse zugeführt. Der auf diese Weise geknetete Teig kommt zwischen zwei ganz ähnliche Walzen, welche indessen wie bei Walzwerken mit gleicher Geschwindigkeit einmal in der Minute umlaufen. Diese Walzen, welche beliebig eng oder weit gestellt werden können, liefern Blätter von 5 bis 90 Millimeter Dicke,

welche einzeln auf einen mit gepulvertem Talk (Speckstein) bestreuten Tisch gelegt, oben ebenfalls mit Talk bestreut und mittelst eines kreisförmigen Aushaueisens (Fig. 28) zerschnitten werden. Man erhält auf diese Weise eine Scheibe, welche auf allen Flächen mit Talk bepudert und dann in einem Ringe von passender Größe und Dicke dem kräftigen Drucke (von 150.000 bis 200.000 Kilogramm) einer hydraulischen Presse (Fig. 29) unterworfen wird.

Fig. 29

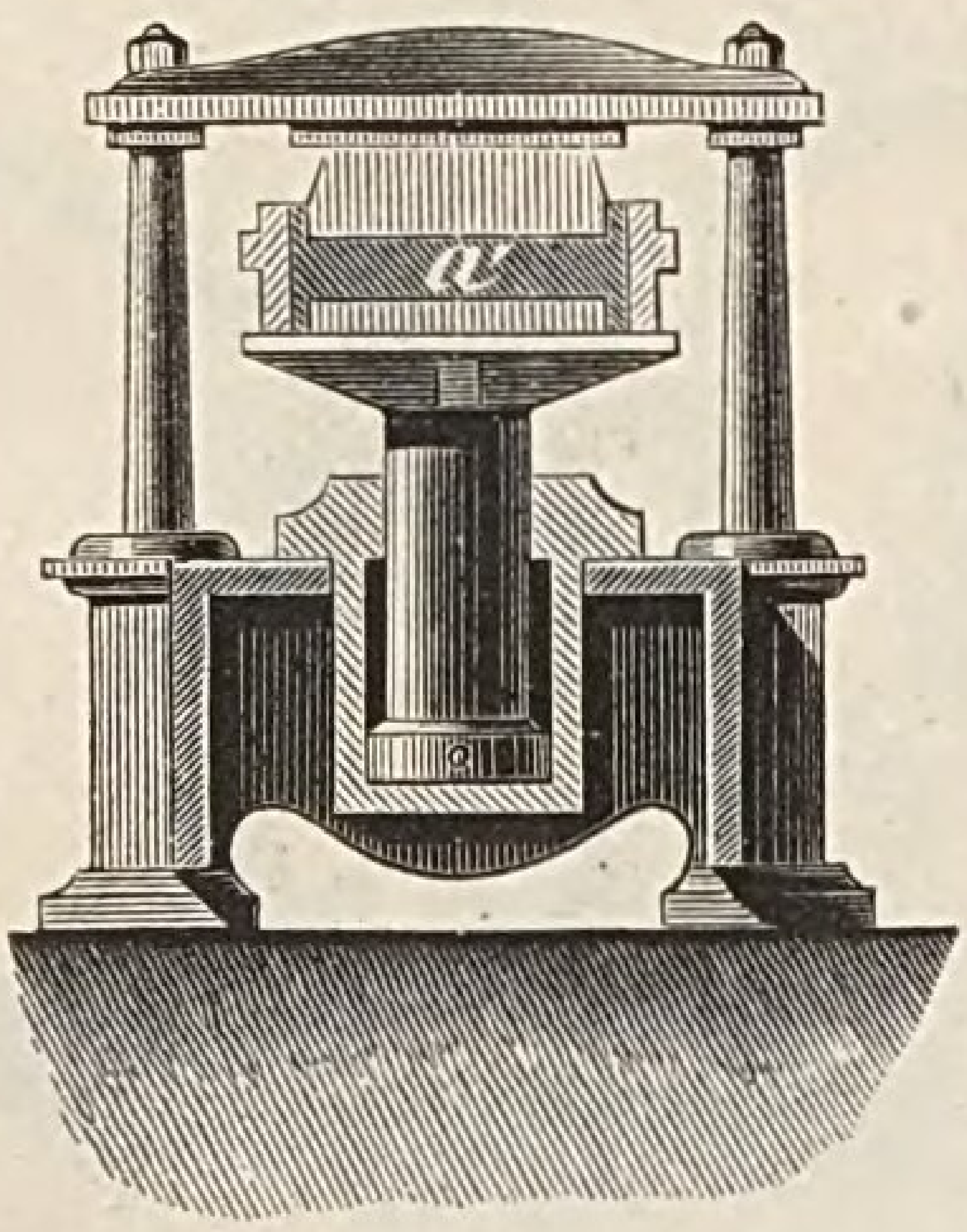
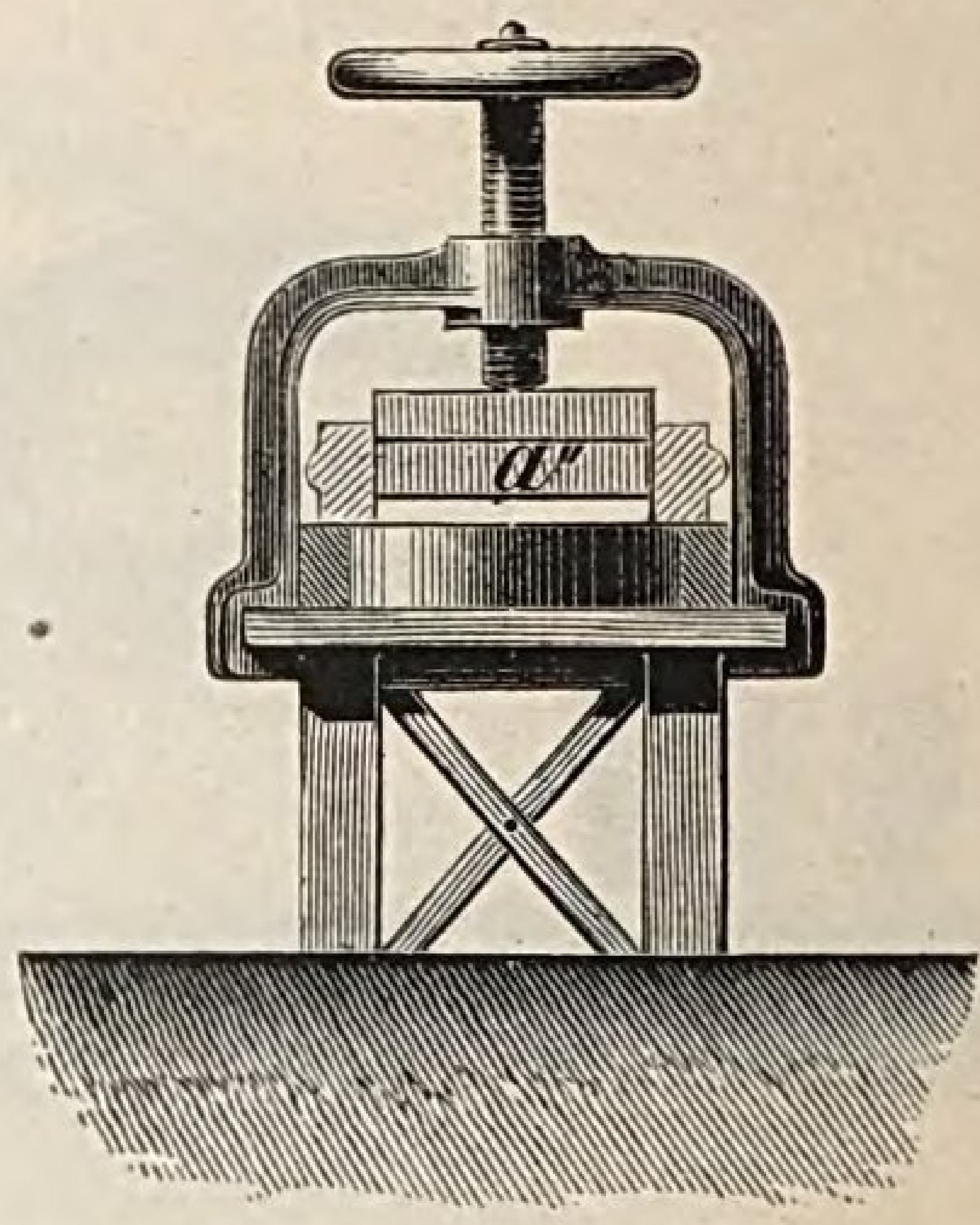


Fig. 30.



Dann nimmt man die Scheibe aus der Form, indem man den unterstützten Ring unter eine Schraubenpresse (Fig. 30) bringt. Die so kalt gepreßte und aus der Form genommene Scheibe wird nun wieder unter das Aushaueisen gebracht, welches die unregelmäßigen Ränder entfernt und gleichzeitig in der Mitte ein Loch durchstößt. Hierauf werden die Scheiben in den Vulcanisircylinder gelegt, in welchem sie vulcanisirt werden, um die erforderliche Härte und Festigkeit zu erhalten.

Zu dieser Vulcanisirung ist eine Temperatur von ungefähr 140 Grad Celsius erforderlich. Um dieselbe hervor=

zubringen, wird Wasserdampf von 153 Grad Celsius unter einem Drucke von 5 Atmosphären durch C¹ in den, mit einem zur Entfernung des condensirten Wassers dienenden Abflußrohre C versehenen Mantel der aus 1 Centimeter starkem Eisenbleche angefertigten Cylinder geleitet. Fig. 31 stellt den verticalen Längsschnitt und Fig. 32 den Querschnitt dieses Vulcanisircylinders dar.

Auch der an der Vorderseite des Cylinders angebrachte Deckel könnte mit einem Mantel versehen werden, in welchem gleichfalls Dampf circulirt. Die an den inneren

Fig. 31.

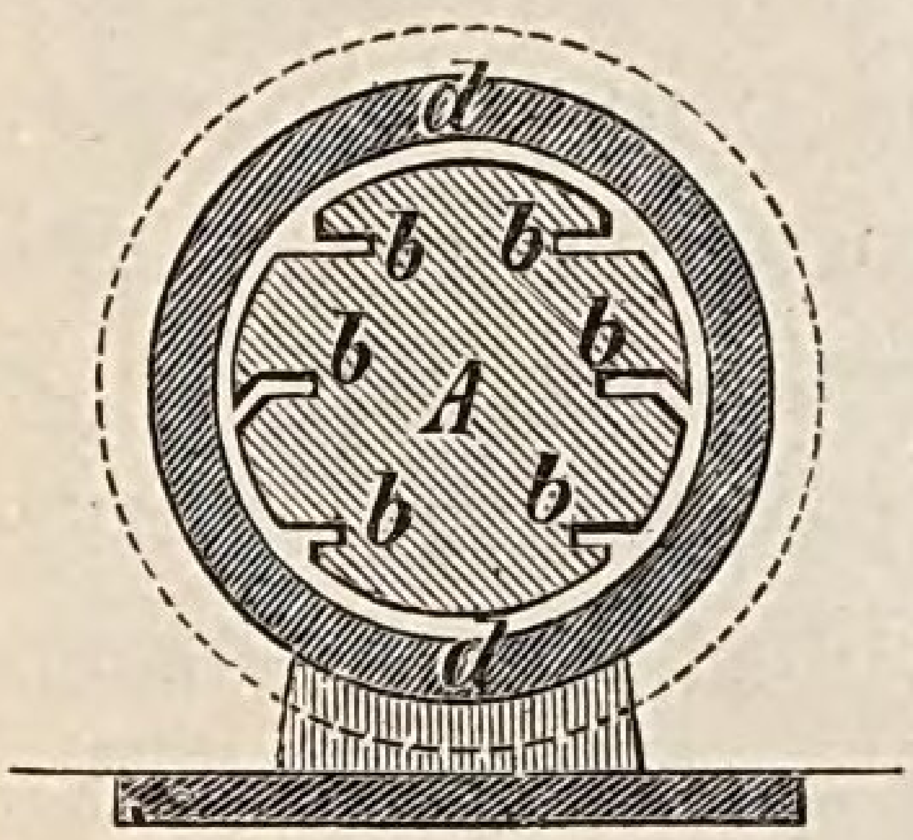
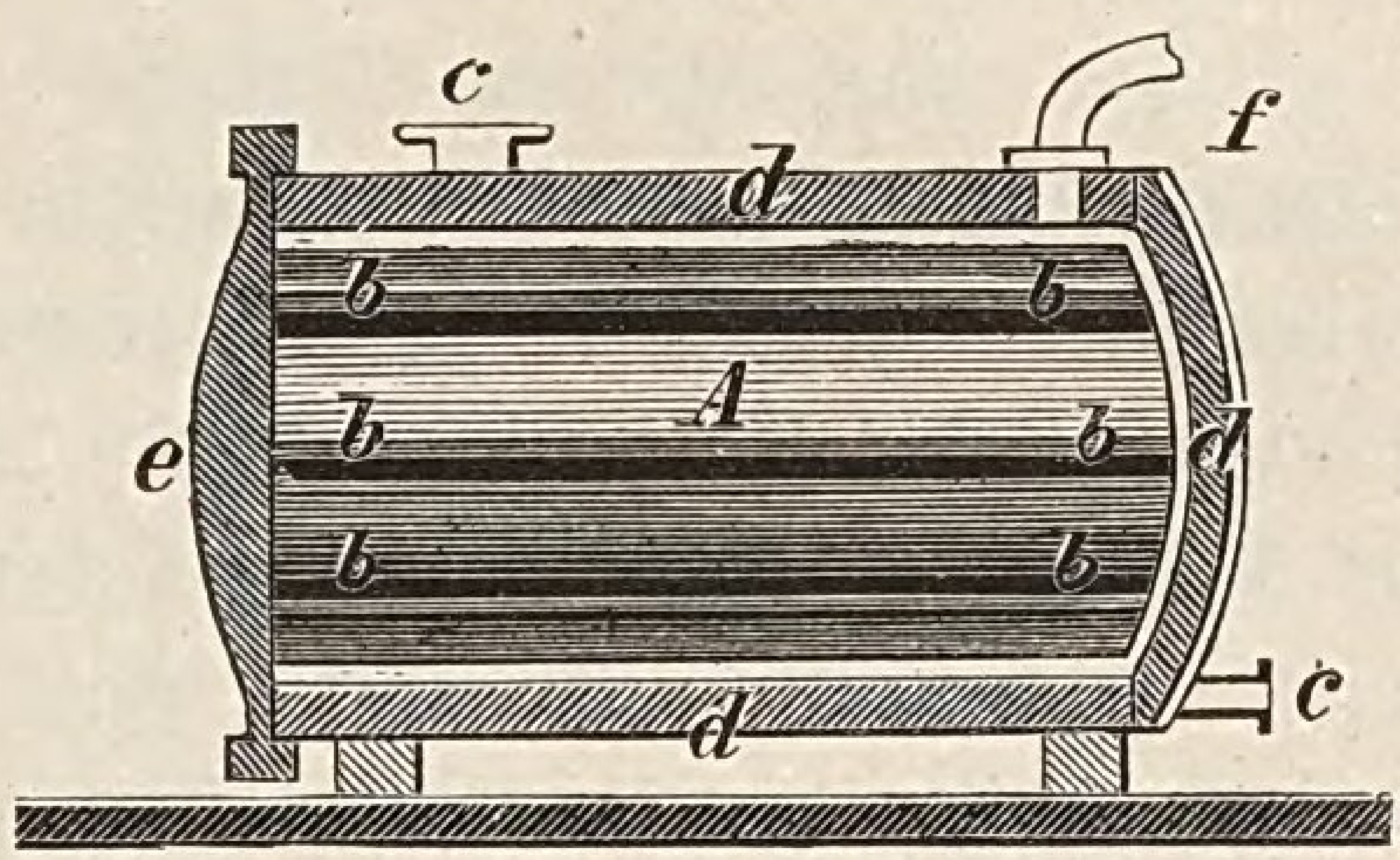


Fig. 32.



Wandungen des Cylinders befestigten Träger E sind zur Aufnahme der in horizontaler Lage auf ihnen ruhenden dünnen Gußeisenplatten bestimmt, welche als Unterlagen für die runden und anders geformten Steine, welche geschwefelt werden sollen, dienen. Nachdem diese Gegenstände so in den Cylinder eingetragen wurden, daß sein Raum möglichst vollständig benützt ist, verschließt man die Mündung desselben mittelst beweglich verbundener Bolzen mit dem Deckel, läßt Dampf zu und unterhält die früher angegebene Temperatur 7 bis 8 Stunden lang. Während der ganzen Dauer der stattfindenden Reaction verbindet sich ein Theil des durch den Schwefel verdrängten Wasserstoffes im Ent-

stehungszustande mit dem überschüssigen Schwefel zu Schwefelwasserstoff und dieser wird durch einen schwachen Luftzug, der mittelst einer, in der Mitte des Deckels befindlichen, 1 Centimeter weiten Oeffnung und eines am anderen Ende des Cylinders angebrachten Rohres hervorgerufen wird, nebst der geringen Menge von Oeldämpfen, welche die Gegenstände noch entwickeln, entfernt. Man läßt schließlich erkalten und leert den Cylinder. Da der Cylinder durchschnittlich 500 Kilogramm Schleifsteine und andere Gegenstände aufzunehmen vermag, so würde es keine Schwierigkeiten haben, binnen 24 Stunden in zwei Operationen 1000 Kilogramm zu vulcanisiren.

Die nach diesem Verfahren dargestellten künstlichen Schleifsteine besitzen eine große Homogenität und eine außerordentliche Festigkeit. Die größte Sorte derselben von 60 Centimeter Durchmesser und 75 Centimeter Dicke wiegt 40 Kilogramm; die kleinsten haben 2·8 Centimeter Durchmesser und sind 4 Millimeter stark; zwischen diesen Dimensionen variirt die Dicke von Centimeter zu Centimeter. Mit ganz besonderem Vortheile lassen sich diese Scheiben vermöge ihrer Schärfe und Haltbarkeit zum Abschruppen, Befeilen, Schleifen und Poliren der verschiedenartigsten Gegenstände aus Gußeisen, Stahl, Schmiedeeisen und anderen Metallen verwenden.

Hohle Schleifsteine von Picardt.

Der Schleifsteinfabrikant Picardt hat, wie dies schon früher bei Mühlsteinen ausgeführt wurde, die Schleifsteine zum Abschleifen von Metallen hohl zu machen versucht und setzt sie aus ringförmigen Bogenstücken zusammen, welche vollkommen gleichmäßig und so ausgewählt werden können,

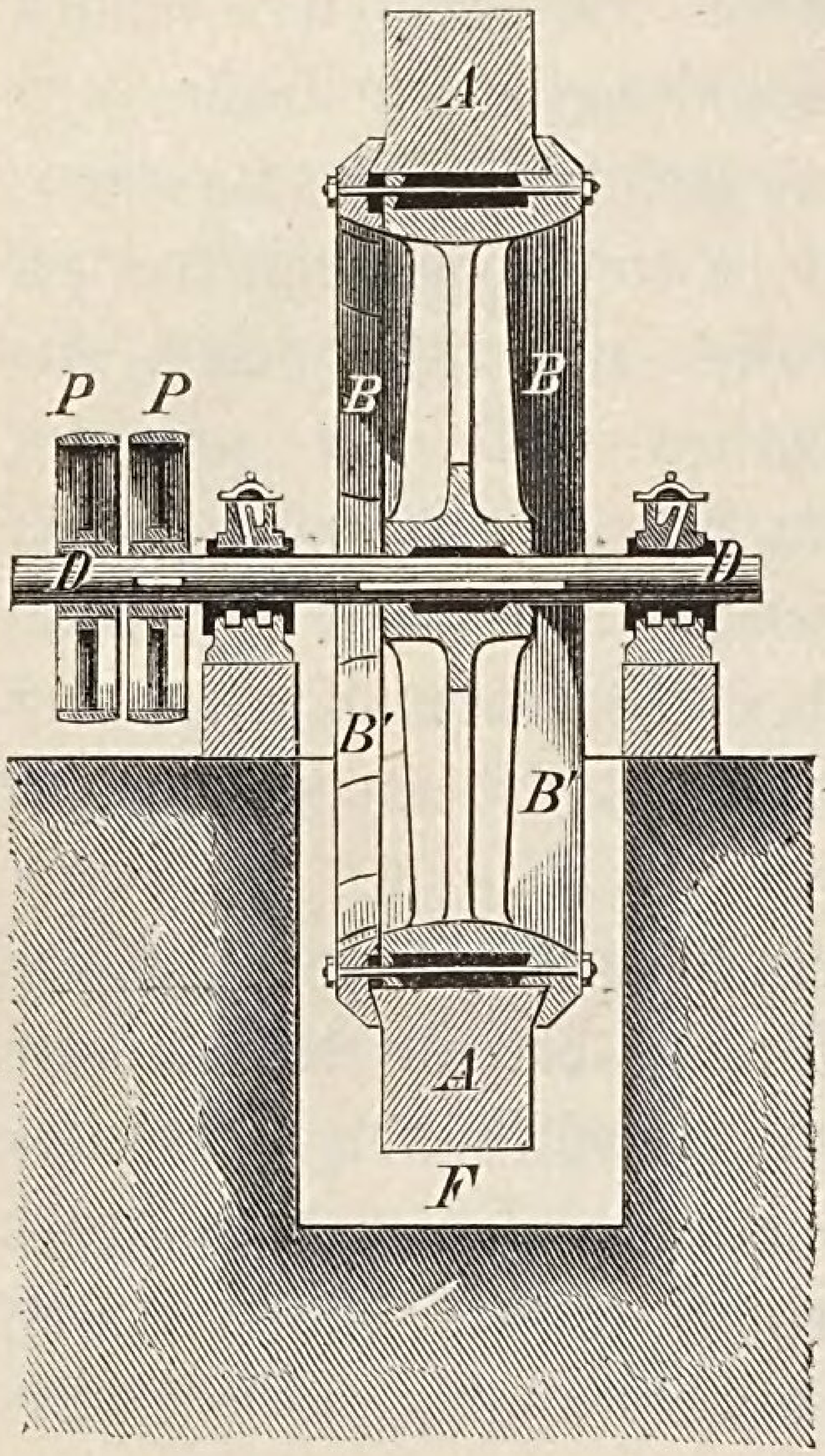
daß sie jedem Zwecke entsprechen. Es ist leicht begreiflich, daß die auf diese Weise construirten Steine jeden beliebigen Durchmesser und jede verlangte Dicke erhalten können, daß es auch möglich ist, den künstlich zusammengesetzten Steinen Dimensionen zu geben, wie es bei den aus einem Sandsteinblock angefertigten nicht möglich ist.

Das Gestell und Gerippe dieser Steine besteht bis jetzt aus zwei gußeisernen Rädern mit gerippten Armen und einer Nabe, die auf einer schmiedeeisernen Welle aufgekeilt ist. Die Felgen haben eine Hohlkehle von schwalbenschwanzförmigem Querschnitt und in dieser Hohlkehle werden vermittelst Schrauben, die parallel zur Achse durch die Felgen und den Stein hindurchgesteckt sind, die einzelnen Bogenstücke, aus denen der Stein besteht, wie zwischen den Backen eines Schraubstockes festgehalten. Das mehrfach geäußerte Bedenken, daß an den Verbindungsstellen der einzelnen Bogenstücke Vertiefungen entstehen dürften, ist nicht begründet.

Ein sehr gut gehender Stein dieser Art von 2·3 Meter Durchmesser und 0·3 Meter Breite, der in der Minute 135 Umdrehungen machte, hat sich bei zwölfstündiger Arbeitszeit 30 Tage lang rund erhalten und dabei wurden große Armfeilen, die wegen ihrer geringen Breite häufig Anlaß zu Beschädigungen gaben, auf denselben abgeschliffen. Die erste Garnitur wurde bis auf 1 Centimeter Entfernung von den Felgen abgenützt und dann durch eine zweite ersetzt. Die Auswechslung wurde von zwei Mann in acht Stunden ausgeführt, während die Aufstellung eines gewöhnlichen Steines sechs Mann und drei Stunden Arbeitszeit erforderte. Die Auswechslung der Picardt'schen Steingarnituren kann aber auch durch eine andere Construction des oben beschriebenen eisernen Gestelles oder Gerippes

erleichtert werden. Statt der zwei gußeisernen Kreuze, aus denen dasselbe besteht, wird man künftig nur eines anwenden, wie Fig. 33 und Fig. 34 zeigen, und denjenigen Theil der Felgen, welcher auf die mit dem Kreuze verbundenen Felgen aufgeschraubt wird, aus mehreren Sectorenstücken zusammensetzen. Dadurch wird der Uebelstand der früheren Einrichtung, daß alle Steinstücke gleichzeitig aufgelegt werden müssen, gehoben und man kann nun die Steine einzeln einen nach dem anderen einpassen, wodurch die Arbeit erleichtert und erheblich abgekürzt wird.

Fig. 33.



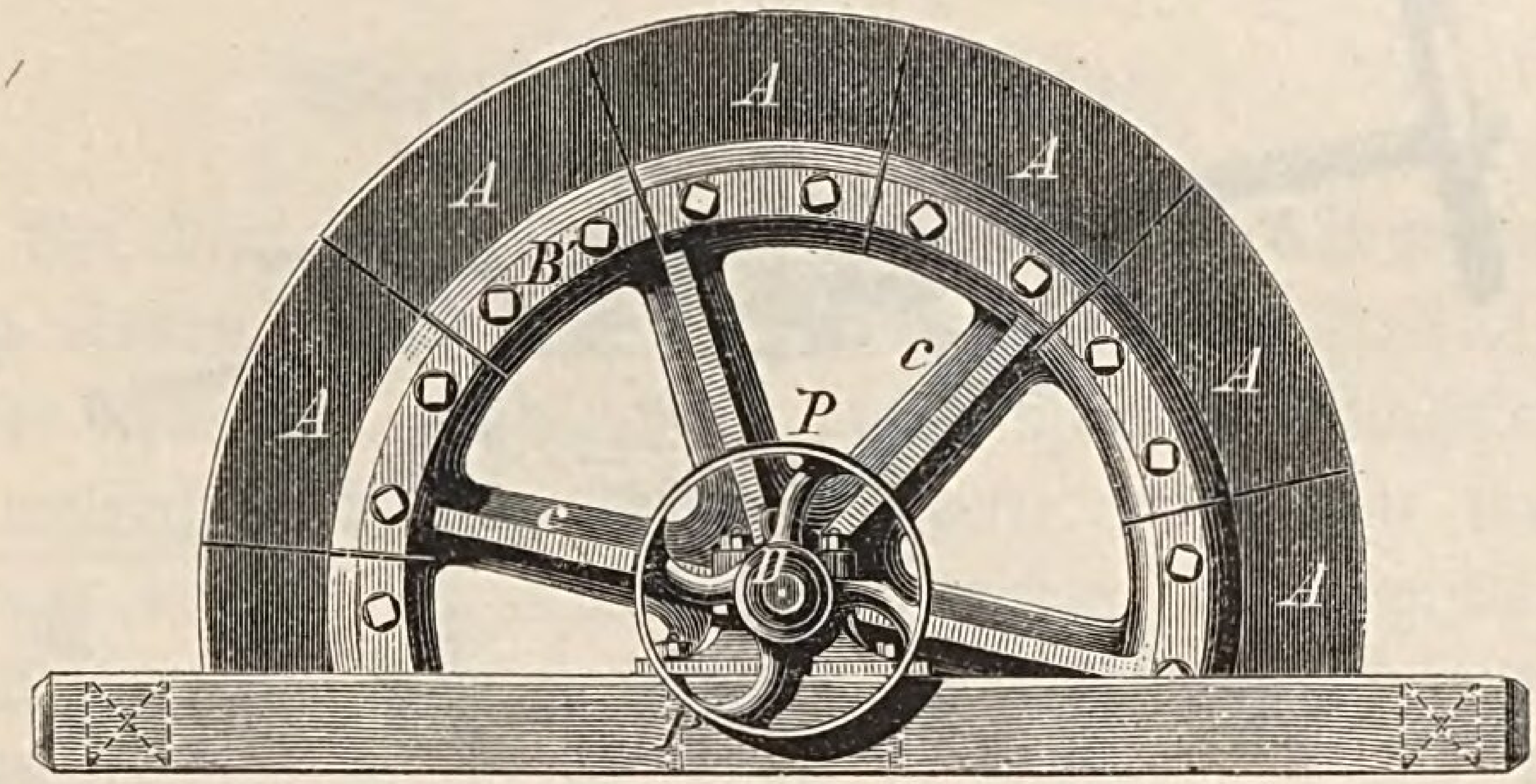
Das Picardt'sche System gewährt folgende Vortheile:

1. Daß man den Schleifstein aus Sandsteinstücken von homogenem Korn und von gleicher Härte zusammensetzen kann. 2. Daß man den zerlegten Schleifstein leicht versenden kann, um ihn an Ort und Stelle zusammenzusetzen. 3. Daß man erforderlichen Falles ein fehlerhaftes Bogenstück durch ein anderes ersetzen und folglich die übrigen Steinstücke noch ausnützen kann. 4. Daß sich das eiserne Gestell und Gerippe dieser Schleifsteine fortdauernd benützen läßt, indem man es zeitweise mit neuen Sectorenstücken versieht, und endlich 5. daß man die Garnitur eines solchen Schleifsteines ausnützen kann, ohne die Riemenscheibe auf der

Stelle auswechseln und folglich die Länge des Treibriemens verändern zu müssen, was man bei den gewöhnlichen Steinen nothwendig thun muß, um von dem mittleren Theile nicht zu viel zu verlieren.

Fig. 33 ist die Vorderansicht und Fig. 34 der verticale Querdurchschnitt des Picardt'schen hohlen Steines. A A sind die Bogenstücke von Sandstein, aus denen der Schleifstein zusammengesetzt ist. Dieselben haben nach Innen die Form eines Schwalbenschwanzes und sind in die Felgen zweier

Fig. 34.



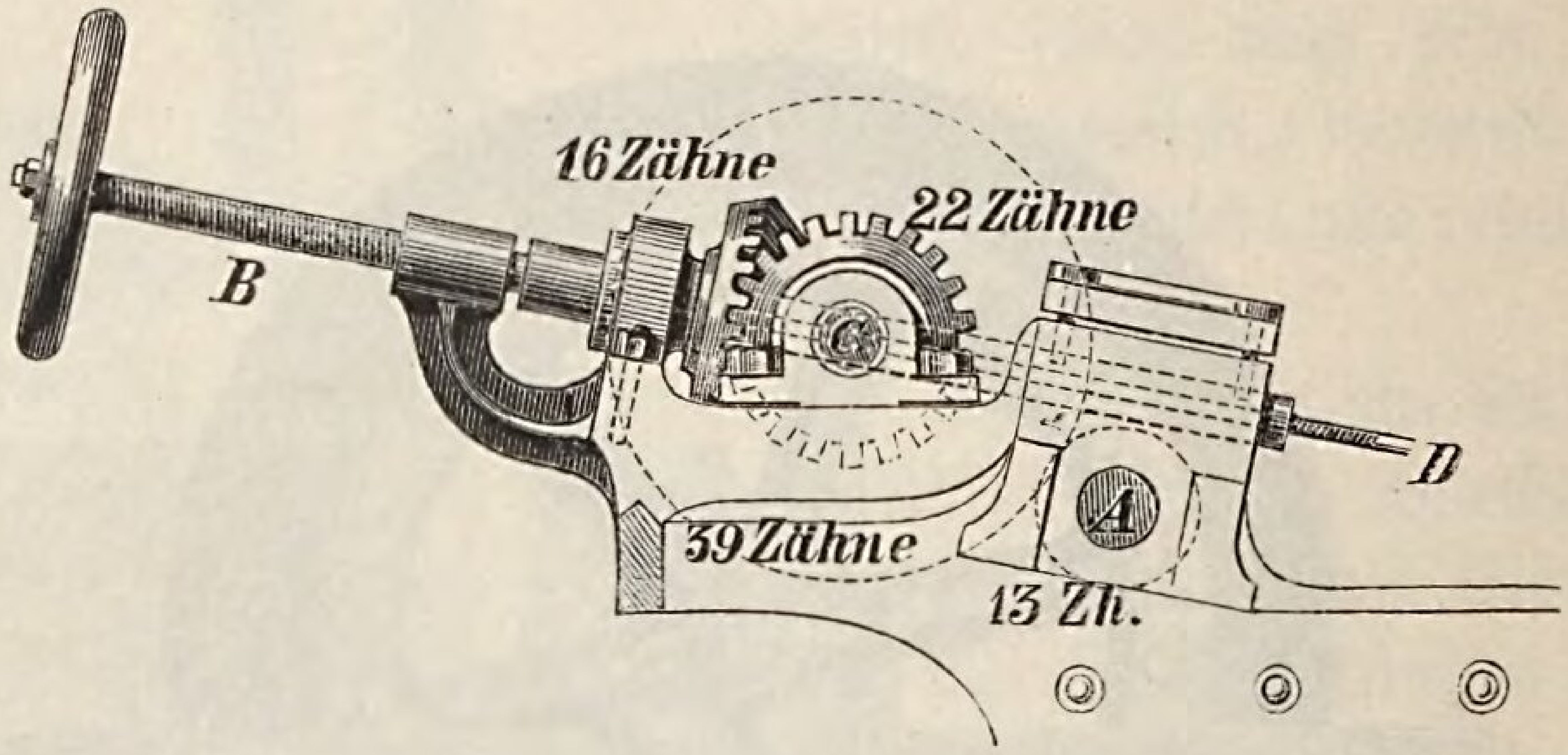
gußeiserner Räder B B eingelassen. Das eine dieser Räder B ist mit gerippten Armen C versehen, und auf die schmiedeeiserne Welle D aufgekeilt. Dasselbe bildet den Havpttheil der Hohlkehle, während das Rad B[1] nur den Deckel derselben darstellt. Letzteres Rad besteht aus eben so vielen Sectorenstücken als Steine A vorhanden sind, so daß jedem Stein ein Deckel zugehört und man daher im Stande ist, jeden Stein einzeln einzulegen oder herauszunehmen. Die Verbindung der Deckelstücke mit den Steinen und den Radfelgen erfolgt durch Schrauben, wie aus der Zeichnung

ersichtlich ist. P P sind die Betriebsscheiben, F ist die Grube, in der der Stein läuft.

Um diese Schleifsteine, welche beim Abdrehen oder Runden aus freier Hand leicht dadurch schadhaft werden, daß sie an den Berührungsflächen ausspringen, rund zu erhalten, hat Obermaschinenmeister Sammann eine Vorrichtung construirt, welche in Fig. 35 dargestellt ist.

Der Arbeiter, welcher das Runden besorgt, bewegt, sobald er die Vorrichtung auf dem Schleiftroge befestigt

Fig. 35.



hat, mit der einen Hand mittelst einer Kurbel die Hauptwelle A, mit der anderen Hand schiebt er durch die Schraube B den Stahl vor, welcher das Abdrehen des Steines bewirkt und welcher je nach der raschen oder langsamen Drehung des Steines und nach seiner Weichheit oder Härte rascher oder langsamer vorgeschoben werden muß, eine Manipulation, die der Arbeiter in kurzer Zeit entfernt und mit Sicherheit ausführt, so daß der Stein nie mehr an Durchmesser verliert, als durchaus nöthig ist, um ihn völlig rund und egalisirt herzustellen. Der Stahl D, zu welchem hier gespaltener, alter Gußfederstahl ver-

wendet wird, muß glühend spiralförmig gewunden und gut gehärtet werden. Mit einem solchen Stahl von $^3/_8$ Zoll im Quadrat und 7 Zoll Länge wird hier bis zur völligen Abnützung zwei bis drei Mal ein Stein abgedreht oder rundirt. Die richtige Form des Stahles, vereinigt mit seiner richtigen Geschwindigkeit bei Drehung und Fortschreiten desselben und der richtige Winkel, unter welchem er zur Achse des Steines zum Schnitte gelangt, sind die Hauptfactoren, welche den günstigen Erfolg beim Abdrehen der Steine liefern, der durch diese Vorrichtung vollkommen erreicht ist.

Worbes'sche Holzschleifsteine.

Bei dem Umstande, als die natürlichen Bimssteine häufig Steine in sich schließen, welche auf dem Holze tiefgehende Furchen verursachen, die künstlichen Bimssteine aber vielfach nicht jene Feinheit zeigen, welche von ihnen gefordert wird, hat es an Bemühungen, ein geeigneteres Schleifmittel für Holz zu schaffen, nicht gefehlt und müssen die Steine von C. A. Worbes in Halle a. S. als das bis jetzt gelungenste und zweckentsprechendste Fabrikat bezeichnet werden.

Nach ihrer verschiedenen Verwendung theilt man die Holzschleifsteine in Classen und Nummern. Für das Trockenschleifen dienen die Steine erster Classe mit den Nummern der Feinheitsgrade 3, 2, 1, 0; für das Oelschleifen die Steine zweiter Classe mit den Nummern 1, 0, 00, wobei 1, respective 3 die gröbste Sorte ist, und endlich Schmirgelsteinmasse Nummer 00 zum Schleifen der Politur und auch für Metalle. Die gröberen Sorten der Trockenschleifsteine dienen für weiches, die feineren für hartes Holz.

Die Hauptanwendung findet bei der ersten Classe die Masse 2, sie ist als Flächenputzmittel statt Ziehklinge und Glaspapier zu gebrauchen, dient also auch zum Vorschleifen für einen etwaigen Oelschliff, wird auch auf Leim- und Oelfarbenflächen, auf Gyps- und Kreidegrund mit Erfolg angewendet. In der zweiten Classe bildet Nummer 0 den Hauptstein, welcher zu Allem gebraucht werden kann. Beim Bezug ist daher genau Classe und Nummer anzugeben. Wer aus Erfahrung weiß, wie schwierig und langwierig die Herstellung der Spiegelflächen und auch nur ebener Flächen in Holz mit den gewöhnlichen Schleifmitteln ist, der wird nach dem Gebrauche genannter Holzschleifsteine zustimmen, wenn behauptet wird, daß mit der Anwendung dieser billigen, höchst handlichen Schleifmasse eine vollkommen ebene Holzfläche unter Befolgung der nachstehenden Grundregeln unbedingt erzielt werden muß.

Die Grundprincipien lassen sich in folgenden Punkten kurz zusammenfassen: 1. Das Schleifmittel ist verschieden nach der Beschaffenheit des Holzes, verschieden für hartes und für weiches Holz; zuerst kommt das gröbere, dann das feinere Schleifmittel zur Anwendung. 2. Der Arbeiter hat in der Regel nur trocken, also ohne Oel zu schleifen; der Oelschliff kommt beim Politiren zur Anwendung und erfordert Erfahrung und Geschick. 3. Das Schleifen muß unter jeder Bedingung ohne Druck vor sich gehen, so daß Mark und Faser des Holzes gleichmäßig angegriffen werden. 4. Ist die oftmalige Beseitigung des Schleifabfalles nothwendig, weil sonst sowohl das Schleifmittel verdorben, als auch das Holz gescheuert wird, d. h. die scheuernde Masse (der Schleifabfall) greift das Mark (Fleisch) des Holzes, welches zwischen den Fasern liegt, an. 5. Vermeide man das ehemals empfohlene Querschleifen gegen die Jahre,

befolge vielmehr die Praxis des Langschleifens, nach welcher ohne harten Druck die Schleifmasse in geraden Zügen, wie ein Polirlappen gleichmäßig auf der Holzfläche bewegt wird, obwohl die Schleifmasse keine besondere Methode verlangt und alle Schleifarten mit ihr ausgeführt werden können, auch das Rundschleifen.

Da die Schleifmasse an und für sich schon das handlichste unter allen Schleifmitteln und Werkzeugen ist, so bietet die geometrische Form derselben eine bereits ebene Schleiffläche, und der Arbeiter erspart also die Herstellung einer solchen, wie sie beim natürlichen Bimssteine immer geschehen muß. Diese ebene Fläche bleibt immer scharf und nützt sich weniger ab als Glas- und Feuersteinpapier, weil der Schleifkörper 4 bis 5 Centimeter hoch ist; mit den Sorten, welche der Fabrikant liefert, reicht man für alle Fälle aus und diese machen nebenher jedes andere Schleifmittel und Instrument vollkommen entbehrlich. Die Holzschleifsteinmasse schafft demnach die größten Vortheile, ohne theurer als Bimsstein zu sein, und ist Fachleuten allerseits bestens zu empfehlen. Praktisch erweist es sich, wenn die Schleifmasse ohne Griff bezogen wird, sie mit einem handlichen Holzgriff zu versehen, welcher mittelst Kitt aus Leim und Schlämmkreide an der Markenseite (jeder Stein trägt an seiner oberen Fläche die Fabriksmarke) leicht angebracht werden kann, jedoch ohne in die Masse selbst eingelassen zu sein. Ferner ist noch zu erwähnen, daß die Schleifsteine an jedem trockenen Orte aufzubewahren und nach jedesmaligem Gebrauche abzublasen, mit einem trockenen Tuche zu reinigen sind.

Die Art der Herstellung dieser Holzschleifsteine ist Geheimniß des Fabrikanten und wird im Allgemeinen in der Weise vorgenommen, daß man drei bis vier Theile

guten Leim in der zehnfachen Menge Wasser löst und dann aufs feinste pulverisirten und geschlämmten Bimsstein zusetzt. Die Masse darf jedoch nicht in der Wärme getrocknet werden, da sich sonst der Leim nach der Oberfläche zieht und diese zu hart wird. Dagegen ist es zweckmäßig, die Leimlösung warm anzuwenden, die Masse nach dem Anmengen gelinde zu pressen und dann an der Luft trocknen zu lassen.

Die Kreide.

Die Kreide ist schon eines der feineren Schleifmittel und dient auch seltener als solches, vielmehr findet sie Anwendung zum Putzen von blanken Metallen, so namentlich Silber, Messing und Stahl, zum Putzen von Glasscheiben, Spiegeln und dergleichen. Sie wirkt hier, vermöge ihrer Weichheit und Feinheit im Gegensatze zu den anderen Schleifmitteln, nicht angreifend, wenigstens nicht in dem Maße, als dies bei den anderen Schleif- und Putzmitteln der Fall ist. Sie bildet auch einen wesentlichen Bestandtheil aller Putzpulver, wie solche im Handel vorkommen und wird meist in Verbindung mit Spiritus gebraucht; sie dient ferner beim Poliren des Holzes, um das auf der Politur sitzende Oel wegzunehmen, und spielt beim Schleifen und Poliren des Hornes, Bernsteins und Schildpattes eine ziemliche Rolle.

Das Haupterforderniß für ihre Verwendbarkeit als Schleif- und Putzmittel ist, daß sie sich in höchst fein pulverisirtem Zustande befindet. Gute Kreide muß sich wie das feinste Mehl anfühlen, es dürfen in derselben keine wie immer gearteten scharfen Theilchen, Sandkörnchen, und seien sie noch so klein, vorkommen, so daß auf ihre Prä-

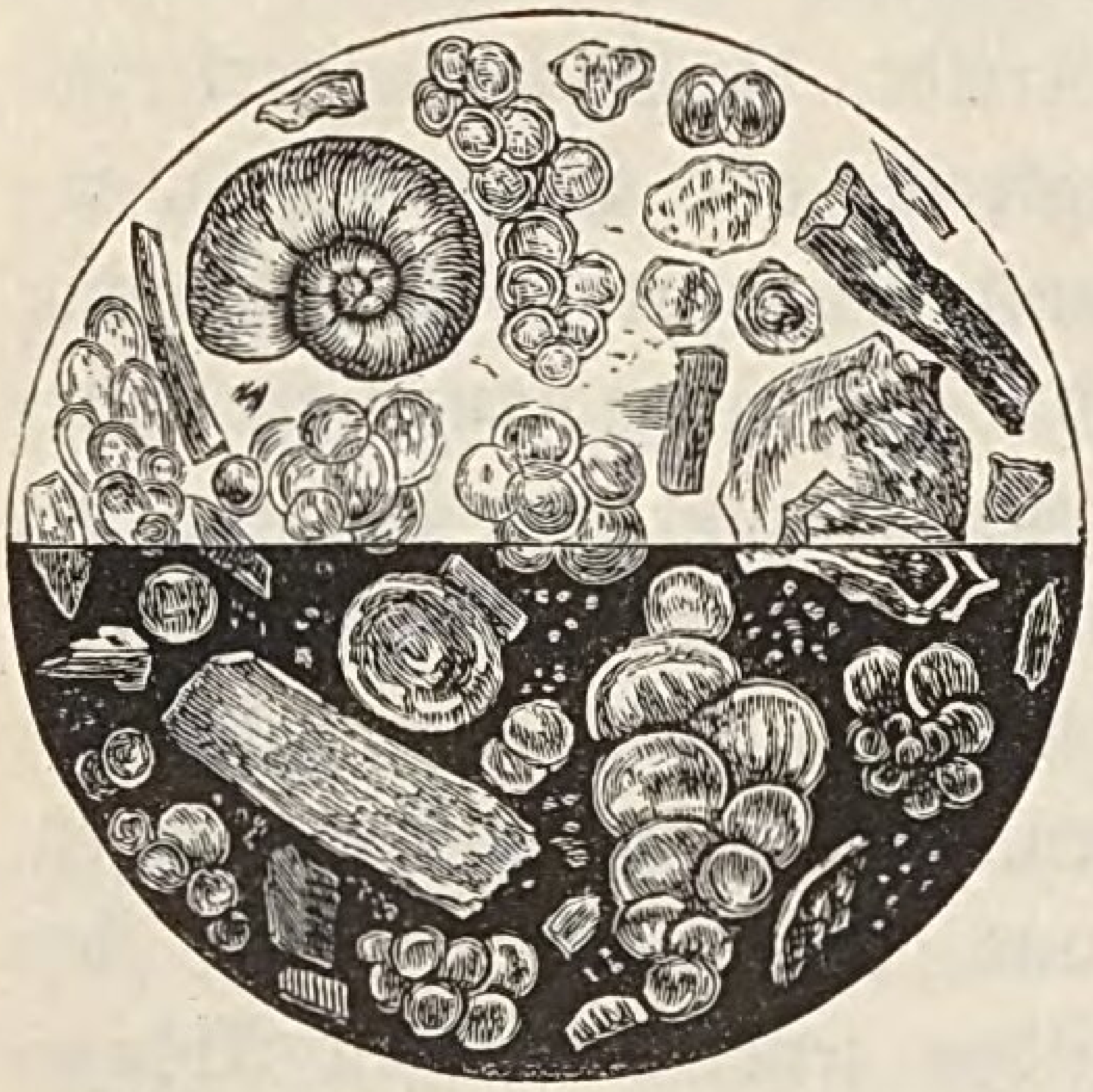
parirung, auf das Mahlen und Schlämmen der größte Werth zu legen ist.

Die Kreide findet sich in der Natur vielfach fertig gebildet vor; sie findet sich als vorweltliche Ablagerungen in ganz ausgezeichneter Qualität an den englischen Küsten, den dänischen Inseln, auf Rügen, Usedom, Wollin und anderen Orten und bildet daselbst mächtige Ablagerungen. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach ist diese Kreide kohlensaurer Kalk; genau denselben Charakter haben auch noch Kreidearten anderer Provenienz, wie z. B. die Kreide aus Spanien, die Bologneser Kreide, die Champagnerkreide, Kölnerkreide, Bier- oder Bergkreide aus Bayern u. s. w., und nennt man die zuerst genannte Kreideart auch Schlämmkreide. Diese Schlämmkreide zeigt einen ganz eigenthümlichen Charakter; sie ist aus einer Anzahl von Panzern der im Wasser lebenden Infusionsthierchen zusammengesetzt, somit nichts anderes als eine Versteinerung. Die Thierchen, welche diese Gehäuse bewohnten, sind längst untergegangen, die Gehäuse selbst, welche aus kohlensaurem Kalk, der Hauptsache nach, bestehen, bilden jene mächtigen Ablagerungen, die uns heute in vielen Gewerben gute Dienste leisten.

Die Thierchen, aus welchen diese Ablagerungen bestehen, sind mit Hilfe des Mikroskopes sichtbar und zeigt Fig. 36 deren Abbildung; die Thierreste sind stark vergrößert, oben im durchfallenden, unten im auffallenden Lichte gesehen. Neben diesen kleinen Thierresten enthält die Kreide auch häufig Ueberreste größerer Thiere, so namentlich versteinerte Stacheln der Seeigel und anderer Meeresbewohner, so daß dieselbe nicht so, wie sie durch bergmännische Bearbeitung zu Tage gefördert wird, als Schleif- und Putzmaterial verwendet werden kann, sondern noch

verschiedenen Verfeinerungsprocessen unterworfen ist. Die Kreide kann vermöge ihres massenhaften Vorkommens dort aufgesucht werden, wo ihre Gewinnung die einfachste und ihre Verfeinerung mit den wenigsten Kosten verbunden ist. Man wird daher stets nur an solchen Stellen auf Kreide graben, wo sie möglichst frei von Resten größerer Thiere und namentlich von Sand ist. Die Kreide stellt, aus dem Bruche gekommen, eine weiche, mit dem Fingernagel leicht zu ritzende Masse dar, hat ein ziemlich großes Gewicht, welches sie der bedeutenden Menge Wasser verdankt, mit dem sie gewöhnlich durchtränkt ist. Um diese rohe Kreide in ein Product zu verwandeln, welches als Schleif- und Putzmittel verwendet werden kann, wird dieselbe längere Zeit unter Dach, damit sie vor dem Regen und sonstigen Niederschlägen geschützt ist, lagern gelassen und verliert auf diese Weise einen Theil ihres Wassergehaltes. Dann wird die rohe Kreide zunächst durch grobe Siebe geworfen, um größere Steine und dergleichen, welche den Mühlen Schaden bringen würden, zu entfernen und sodann mittelst mechanischer Vorrichtungen zerkleinert. Das erste gröbliche Zerkleinern geschieht in primitiv eingerichteten Stampfwerken und erst das so gewonnene Product bringt man auf Naßmühlen behufs weiterer Verfeinerung. Diese Naßmühlen bestehen aus zwei Mühlsteinen; der obere Mühlstein hat

Fig. 36.



Thierleben in der Kreide von Meuden.

zunächst dem Mittelpunkte eine Oeffnung, auf welcher eine Art Trichter befestigt ist, worauf die vorgebrochene oder durch Stampfen zerkleinerte Kreide mit Wasser zu einem Brei angemacht, geschüttet wird. Die Masse sinkt nach und nach zwischen die Mühlsteine und läuft nach dem Vermahlen in Gestalt eines gleichförmigen Strahles durch eine Seitenöffnung heraus, die sich in dem dicht schließenden hölzernen Gehäuse befindet. Zum Schlämmen dieser vorgeriebenen Kreide bedient man sich bei größerem Betriebe einer eigenen Schlämmmaschine, welche mit Pferden, Wasser oder Dampf betrieben werden kann. Der aufgerührte Kreideschlamm fließt aus dem Rührbassin durch ein Sieb in der Wand in Rinnen, welche zu den Absatzbassins führen, in denen die Kreide sich ablagert und nachdem das Wasser, welches klar über derselben sich abscheidet, abgelassen wurde, vollends trocknet. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Kreide durch länger andauernde Aufbewahrung bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wasser in hohem Grade an Weiße gewinnt und kann man diese Erscheinung nur dadurch erklären, daß in der Kreide noch eine sehr geringe Menge organischer Substanz enthalten ist, welche sich bei Gegenwart von Wasser allmälig zersetzt. Wenn man nämlich eine etwas größere Menge von gemahlener Kreide durch längere Zeit mit Wasser behandelt, so zeigt sich ein eigenthümlicher Geruch, welcher darauf schließen läßt, daß hierbei die Zersetzung einer geringen Menge organischer Substanz stattfindet. Der Schlämmproceß muß, um ein feines Product zu erzielen, deshalb durchgeführt werden, weil auch das sorgfältigste und wiederholte Mahlen mit Wasser nicht im Stande ist, die Kreide so fein zu vermahlen, daß sie nach dem Trocknen ein höchst feines Pulver vorstellt. Da beim Schlämmen von Kreide meistens nur große Massen in Arbeit genommen

werden, so verwendet man zur Aufnahme des mit Kreide gemischten Wassers, welches aus den Mühlen abläuft, nicht Holzgefäße, sondern fängt die Kreidemilch in gemauerten Behältern oder auch in solchen, die durch Erdwälle gebildet und deren Seitenwände und Boden mit Brettern belegt sind, auf, um eine directe Berührung des Schlammes mit Erde zu verhindern. Die Form der Schlämmbassins ist gewöhnlich gestreckt viereckig, um die Rinnenleitung möglichst kurz zu machen, da sich immer die gröberen Theile des Schlammes in den Rinnen absetzen. Die Größe der Absatzgruben variirt sehr, doch sind große Gruben nicht empfehlenswerth, theils wegen der langen Zeit, welche man zum Vollschlämmen braucht, und theils des langsamen Trocknens wegen. Die Tiefe beträgt gewöhnlich 60 bis 70 Centimeter.

In den Behältern bleibt die Kreidemilch so lange, bis sie sich vollständig abgesetzt, die Kreide zu Boden gegangen und die über ihr stehende Flüssigkeit vollständig klar geworden ist. Es ist in vielen Fällen der Lage der Behälter halber unmöglich, das Wasser durch Abzapfen (Durchstechen der Erdwälle) zu entfernen, und muß man deshalb häufig Saugheber in Anwendung bringen. Die am Boden sitzende Kreidemasse bringt man nunmehr in Holzkästen, deren Wände durchlöchert sind, durch welche das Wasser ablaufen kann und die, um das Durchdringen der Kreidetheile verhindern zu können, innen mit leinenen Tüchern ausgeschlagen sind. Der in diese siebartig durchlöcherten Kästen gefüllte Kreidebrei verliert bald seine dünnflüssige Beschaffenheit, indem das in demselben enthaltene Wasser durch die Oeffnungen in den Seitenwänden abfließt; die Masse selbst sinkt begreiflicherweise hierbei sehr bedeutend zusammen und werden die Kästen öfters nachgefüllt, bis

sich ihr Inhalt nicht mehr merklich vermindert. Wenn die in den Kästen enthaltene Masse so weit ausgetrocknet ist, daß sie nicht mehr zerfällt, wenn man sie heraushebt, so bedeckt man die Kästen mit Brettern, wendet sie um und bringt auf diese Weise den Inhalt des Kastens auf die Bretter, auf welchen sie vollständig ausgetrocknet werden. Beim Austrocknen größerer Stücke von Kreide ist es fast unmöglich, dasselbe so gleichmäßig vorzunehmen, daß die Masse nicht rissig werde; wenn die Kreide in Form von prismatischen Stücken verkauft werden soll, so werden diese Risse mit dickem Kreidebrei ausgestrichen; soll dieselbe hingegen in pulverförmigem Zustande in den Handel gesetzt werden, so müssen die Stücke in einem Kollergange noch gemahlen werden.

Aber auch die Kreide anderer Beschaffenheit, welche ich eingangs dieses Abschnittes erwähnte, findet vielfache Verwendung und bezeichnet man sie gewöhnlich als Mergelkreide. Der kohlensaure Kalk kommt in der Natur, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, selten in ganz reinem Zustande vor und ist die Kreide ebenfalls häufig mit anderen Mineralien gemengt. Eine an vielen Orten in bedeutenden Lagern auftretende Varietät des Kalksteines ist jene, in welcher der kohlensaure Kalk mit Thonerde vorkommt. Bisweilen überwiegt der Thongehalt die Menge an kohlensaurem Kalk und heißt in diesem Falle das Mineral Mergel; dasselbe ist dann eigentlich ein durch Kalk verunreinigter Thon zu nennen. Ist hingegen der Kalk der in größerer Menge vorhandene Bestandtheil, so nennt man das Mineral thonigen Kalk oder auch Kalkmergel. Die Kalkmergel haben eine ähnliche Verwendung wie die Kalksteine, nur bedingt der Gehalt an Thon gewisse Verschiedenheiten in der Anwendung. Ein Kalkstein, welcher

eine gewisse Menge von Thon beigemengt enthält, läßt sich zwar auch brennen, gibt aber einen ziemlich werthlosen Kalk, der geringe Bindekraft besitzt und daher für Bauzwecke wenig geschätzt wird. Eine wichtige Anwendung finden Mergel von gewisser Beschaffenheit zur Fabrikation des hydraulischen Kalkes oder Cementes. In Frankreich, in welchem Lande die Kreide und auch Thon eine sehr große Verbreitung hat, so besteht z. B. der Boden der ganzen Champagne aus Kreide, wird die Verarbeitung der Kreide ziemlich schwunghaft betrieben.

Die künstliche Kreide wird als Nebenproduct in chemischen Fabriken gewonnen. Wenn man z. B. eine Lösung von Chlorcalcium in größeren Mengen bekommt, so kann man diese, vorausgesetzt, daß man Soda zu genügend billigen Preisen beziehen kann, in künstliche Kreide umsetzen. Bringt man nämlich eine Lösung eines in Wasser löslichen Kalksalzes, z. B. Chlorcalcium, mit einer Sodalösung zusammen, so zerlegen sich diese beiden Salze wechselseitig in der Weise, daß kohlensaurer Kalk entsteht, der als unlöslicher Körper in Form eines sehr zarten Pulvers zu Boden fällt und Chlornatrium gebildet wird, welches in Lösung bleibt. Wenn man die rohen Lösungen mit einander vermengen wollte, so würde man fast immer ein Product erhalten, welches nur einen geringen Werth als Farbe besäße, indem dasselbe nie wie weiß, sondern stets gelblich aussehen würde. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß die unreinen Kalksalze, welche sich als Abfall aus chemischen Fabriken ergeben, häufig eine ziemlich beträchtliche Menge von Eisenoxyd enthalten, und auch die Soda nicht selten so viel an Eisenoxyd enthält, daß hierdurch die Schönheit der gefällten Kreide beeinträchtigt würde. Es ist aber mit keinen Schwierigkeiten verbunden, dieses Eisenoxyd auf chemischem

Wege zu beseitigen, um ein Product zu erhalten, welches an Schönheit die beste, natürlich vorkommende Kreide übertrifft. Die Ausscheidung des Eisenoxydes aus einer Lösung eines Kalksalzes in Wasser gründet sich darauf, daß beim Zusammenbringen einer gänzlich säurefreien Lösung des Kalksalzes mit kohlensaurem Kalk das Eisenoxyd ausgefällt wird und dafür Kalk in Lösung geht.

Um daher die Lösung des Kalksalzes von Eisenoxyd so vollständig zu befreien, daß selbst die empfindlichsten Prüfungsmittel, welche die Chemie für dieses Oxyd kennt, auch nicht die geringste Spur von Eisenoxyd in der Flüssigkeit erkennen lassen, bringt man die vom Eisenoxyd zu befreiende Lösung in eine Kufe, und rührt in dieselbe rohe Kreide in feingepulvertem Zustande ein; sollte die Flüssigkeit noch freie Säure enthalten, so giebt sich dies durch ein Aufbrausen zu erkennen, welches durch die Entwickelung von Kohlensäure bedingt wird. Man fährt in diesem Falle so lange mit dem Eintragen des Kreidepulvers fort, bis die freie Säure vollkommen neutralisirt ist und die noch weiter zugeführte Kreide ungelöst zu Boden sinkt. Man giebt einen geringen Ueberschuß an Kreide, so daß man in der nun ruhigen Flüssigkeit einen deutlich erkennbaren Bodensatz von Kreide wahrnimmt.

Dieser Bodensatz wird alle Tage einmal tüchtig mit der Flüssigkeit gemischt und läßt man die letztere mehrere Tage mit demselben in Berührung. Bei Gegenwart von Eisenoxyd beobachtet man, daß sich die Farbe dieses Bodensatzes allmälig in Gelbbraun ändert. Der kohlensaure Kalk bewirkt nämlich eine Ausscheidung von Eisenoxydhydrat und ist es auf diese Weise möglich, die letzten Spuren von Eisenoxyd aus der Flüssigkeit zu beseitigen.

Wenn man die Flüssigkeit lange genug auf diese Weise behandelt, so erhält man durch dieses Verfahren, welches sich durch Einfachheit auszeichnet, eine ganz eisenfreie Lösung. Um aus derselben kohlensauren Kalk zu fällen, gießt man von der Sodalösung in die Lösung des Kalksalzes und fährt mit diesem Zugießen so lange fort, als noch ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk entsteht. Man erkennt, daß man eine genügende Menge von Sodalösung zu der Lösung des Kalksalzes zugefügt hat, wenn man eine Probe der Flüssigkeit, die dem Gefäße entnommen ist, in dem die Fällung vorgenommen, in ein hohes, enges Gefäß gießt, in demselben vollständig abklären läßt und neuerlich Sodalösung zusetzt. Entsteht keine Trübung mehr, so kann die Operation als beendet betrachtet werden; es ist aber auch möglich, daß man schon zu viel Sodalösung in Anwendung brachte. Um dies nachzuweisen, prüft man die Fällungsflüssigkeit mit Curcumapapier, welches sich, auch wenn nur Spuren von Alkalien vorhanden sind, rasch und deutlich braun färbt.

Man kann sich auch noch eines anderen Mittels bedienen, um zu ermitteln, ob schon aller Kalk aus der Flüssigkeit gefällt ist. Zu diesem Behufe filtrirt man eine kleine Probe der zu untersuchenden Flüssigkeit durch Löschpapier und versetzt sie mit einer Lösung von Kalksalz. Bei Gegenwart von Kalk in der Flüssigkeit entsteht sogleich ein starker krystallinischer Niederschlag von Kalkoxalat, einem in Wasser sehr schwer löslichen Salze. Wenn die Flüssigkeit durch die Lösung des Kleesalzes nur mehr schwach getrübt wird, so enthält sie nur mehr so wenig an Kalk, daß man für die praktischen Zwecke die Fällung als beendet ansehen kann.

Da die Sodalösung gewöhnlich viel höher zu stehen kömmt, als die Lösung des Kalksalzes, so läßt man zweckmäßig eine kleine Menge des Kalksalzes ungefällt in der

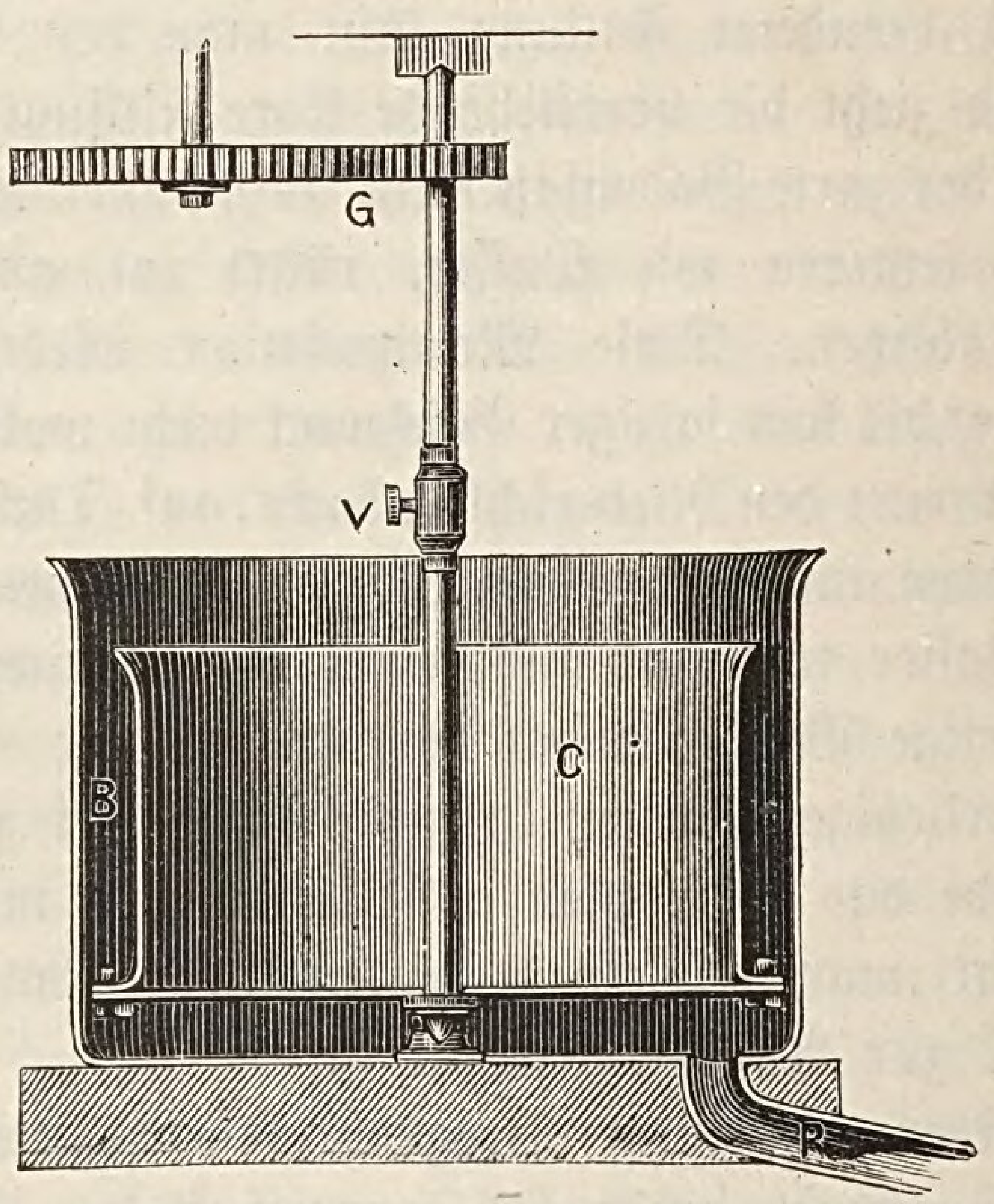
Flüssigkeit zurück. Wenn man bei der Fällung mit gehöriger Aufmerksamkeit vorgegangen ist und namentlich wenn man ziemlich concentrirte Lösungen benützte, erhält man einen blendend weißen Niederschlag von kohlensaurem Kalk, welcher sich in einem so fein vertheilten Zustande befindet, daß man nur mit Zuhilfenahme stark vergrößernder Mikroskope die einzelnen kleinen Krystalle, aus denen er besteht, erkennen kann.

Nach beendeter Fällung läßt man den Niederschlag absitzen und zieht die überstehende klare Flüssigkeit langsam ab, damit der zarte Bodensatz nicht aufgerührt werde, übergießt den letzteren mit Wasser, rührt gut auf und läßt abermals absitzen. Diese Manipulation wiederholt man einige Male, bis kein salziger Geschmack mehr wahrgenommen wird und breitet den Niederschlag dann auf Tüchern, die an den vier Enden aufgehängt sind, zum Trocknen aus. Das überschüssige Wasser tropft ab und der Rückstand nimmt allmälig eine teigartige Beschaffenheit an, in welcher er sich sehr leicht in beliebige Formen bringen läßt. Bei großem Betriebe würde das Abtropfen auf Tüchern zu lange dauern und bedient man sich eines Centrifugirapparates, welcher in Fig. 37 zur Ansicht gebracht ist.

In einer mit einem Abzugrohr R versehenen cylinderförmigen Trommel dreht sich vermittelst des Getriebes A eine durch die Schraube V verstellbare Trommel C, deren Wände mit feinen Löchern versehen sind. Das Innere dieser Trommel wird mit einem entsprechend geformten Sacke aus sehr dichter Leinwand ausgeschlagen. Während man die Trommel in möglichst rasche Umdrehung versetzt, läßt man die in den Auswaschgefäßen vorhandene dicke Flüssigkeit in dieselbe laufen. Durch die in Folge der schnellen Umdrehung zur Wirkung kommende Centrifugalkraft wird

die ganze Masse sogleich an die Wand der Trommel geworfen; die Flüssigkeit dringt durch die feinen Oeffnungen der Trommel, wird in dem Gefäße B aufgefangen und fließt nach einem größeren Behälter, in welchem man sie so lange beläßt, bis sich aus ihr die feinsten Theilchen des Niederschlages, deren theilweises Durchtreten selbst bei An-

Fig. 37.



Centrifugirapparat.

wendung der dichtesten Gewebe nicht ganz vermieden werden kann, abgesetzt haben. Man setzt das Centrifugiren des Niederschlages so lange fort, bis alles überschüssige Wasser ausgeschieden ist und hebt dann den Sack sammt dem Niederschlage aus der Centrifugirtrommel. Die Kreide erscheint dann in Gestalt eines ziemlich festen Teiges, welchen man behufs weiterer Austrocknung auf Trockenbretter bringt,

ebenso wie auch jene Kreidemasse, welche man auf den Ablauftüchern gesammelt hat. Die Kreide wird dann auf Kollermühlen gemahlen und entweder in Pulverform zum Schleifen, Poliren und Putzen in den Handel gebracht oder weiter zu gleichen Zwecken dienenden Halbfabrikaten verarbeitet.

Die Knochen

und zwar die gebrannten und pulverisirten Knochen dienen ebenfalls als wirksame Schleif- und Polirmittel beim Schleifen und Poliren von einzelnen Metallen, von Horn, Elfenbein und der aus Knochen gefertigten Waaren. Je nachdem man sie trocken oder naß anwendet, wirken sie nur nach einem Principe oder aber auch nach zweien zugleich. Trocken angewendet kommt nur die Härte der Knochenasche selbst und ihre mehr oder weniger, in den einzelnen Theilchen liegende eckige Beschaffenheit zur Geltung, während beim Naßschleifen neben dieser auch noch die in der Asche enthaltenen Salze sich im Wasser auflösen und je nach der Beschaffenheit der zu schleifenden Materialien diese mehr oder weniger angreifen. Die gebrannten Knochen bestehen hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk, einer geringen Menge kohlensaurem Kalk und Magnesia; neben diesen mineralischen Bestandtheilen sind noch organische Reste in Form von Kohlenstoff vorhanden, welche ebenfalls schleifend wirken.

In Europa stellt man gegenwärtig nur wenig Knochenasche mehr dar, da die weitaus größte Menge aller erhältlichen, wie immer gearteten Knochen auf Leim und Gelatine verarbeitet wird, und nur ein kleiner Theil zum Verbrennen kommt. Ganz besonders eignen sich Schafbeine zur Darstellung der Knochenasche; die größte Menge Knochenasche

indeß, welche jetzt im Handel vorkommt, stammt aus Südamerika, wo die Knochen der Rinder, deren Fleisch man zur Darstellung des Fleischextractes benützt, als Heizmaterial Anwendung finden. Aus dieser Benützung geht hervor, daß die Herstellung der Knochenasche eine sehr einfache ist, indem man die Knochen einfach unter Zutritt von Luft (also mittelst eines Gebläses) verbrennt; die erzeugte Hitze ist also hier die Haupt-, die erhaltene Knochenasche nur die Nebennutzung.

Die amerikanische Knochenasche ist häufig von grauer Färbung, indem man die Knochen nicht so stark glüht, daß alle organische Substanzen, welche sie enthalten, vollständig verbrannt werden und eine gewisse Menge Kohlenstoff zurückbleibt. Geschieht die Verbrennung sorgfältiger, unter lebhaftem Zutritt von Luft, so wird die Knochenasche weiß. Die Knochenasche hat, wie sie aus dem Ofen kommt, die Structur der Knochen, da ja nur die organischen Theile, die Leimsubstanz und allenfalls anhängendes Fleisch und Haut verbrannt sind, und behält solche auch häufig bei. Sie ist in stärkeren Säuren unter schwachem Aufbrausen vollkommen löslich, im Feuer, und sei es unter Zuhilfenahme von Gebläsen, unschmelzbar.

Hirschhorn, gebranntes,

wird aus den Geweihen der geweihtragenden Thiere (Edelhirsch, Dammhirsch, Rehböcke) gewonnen, und gleicht in seiner Zusammensetzung den Knochen, denn es enthält vorwiegend 40 bis 57 Percent phosphorsauren, wenig kohlensauren Kalk und 35 bis 60 Percent leimgebende Substanz.

Verarbeitet werden selbstverständlich nur die Abfälle der Geweihe, da diese selbst einen zu hohen Werth besitzen, indem man sie bei Luftzutritt erhitzt, doch gelangt das Product heute selten mehr echt in den Handel, und die Hauptmenge des käuflichen gebrannten Hirschhornes besteht nur aus gebrannten Knochen.

Dieses Präparat dient denselben Zwecken, wie die Knochen, zum Poliren von Silber und Stahl, sowie zum Poliren von Lack- und Politurüberzügen in der Tischlerei und Drechslerei.

Der Wienerkalk

ist ein sehr gut eingeführtes Schleif- und Putzmittel; er ist namentlich zum häuslichen Gebrauche zum Putzen von Messing, Silber, Neusilber 2c. sehr geeignet, findet aber auch vielfach Anwendung zum Feinschleifen und Poliren von Stahl und Messing, namentlich für optische und physikalische Instrumente u. dgl.

Die Darstellung des Wienerkalkes ist eine ziemlich einfache, wenig Vorrichtungen erfordernde Manipulation und beruht in erster Linie auf einem vorzüglich gebrannten, stein- und sandfreien Kalkstein oder Marmor. Zwischen dem Marmor und dem gewöhnlichen Kalkstein lassen sich scharfe Grenzen nicht ziehen; chemischer Unterschied ist nur insoweit vorhanden, als der Marmor gewöhnlich Metalloxyde enthält, welche ihm seine charakteristischen Farben geben, und der physikalische Unterschied liegt nur in der Feinheit des Kornes und der verschiedenen Färbung. Am besten verwendet man, da bei dem Wienerkalk auf eine blendend weiße Färbung gesehen wird, schönen weißen Kalkstein, welchen man besonders sorgfältig brennt. Man kann aber

auch in der Weise vorgehen, daß man aus einer Schichte frisch gebrannten Kalkes die schönsten und reinsten Stücke aussucht und der Verarbeitung zuführt. Diesen ausgesuchten, gebrannten Kalk löscht man mit wenig Wasser nach und nach ab, so daß er zu Stücken und zuletzt zu Pulver zerfällt; ist der Kalk gut gebrannt gewesen, so zerfällt er ohne Weiteres und man kann nur diese Stücke gebrauchen, während man die anderen von fester oder steiniger Beschaffenheit entfernt. Nachdem man auf diese Weise festes Kalkhydrat erhalten hat, fügt man so viel Wasser hinzu, daß ein ziemlich dicker Brei entsteht. Es handelt sich nunmehr darum, dieses Product wieder in das ursprüngliche zurückzuführen, nämlich das Kalkhydrat wieder in kohlensauren Kalk umzuwandeln und geschieht dies in der Weise, daß man das breiförmige Kalkhydrat in möglichst dünnen Schichten der Entwicklung der atmosphärischen Luft aussetzt, aus welcher es Kohlensäure begierig aufnimmt. Wenn die Kalkmasse an der Luft ihre breiartige Beschaffenheit verloren hat, wird sie von den dünnen Brettern, auf welche sie gestrichen gewesen, herabgenommen und durch Drücken und Kneten mit flachen Hölzern in prismatische Stücke geformt, welche man, selbstverständlich vor Regen geschützt, so lange an der Luft stehen läßt, bis die ganze Masse Kohlensäure aufgenommen hat, das man daran erkennt, daß das fettartige Aussehen derselben verschwindet und einem mehr erdigen Platz macht. Die Stücke werden dann vollständig ausgetrocknet und in den Handel gebracht. Auf das Austrocknen muß große Sorgfalt gelegt werden, indem ein geringes Gewicht als Kennzeichen guter Qualität gilt.

Bei dem Formen des Kalkes — also gleich nach dem Ablöschen — muß man sich hüten, denselben mit der bloßen Hand anzufassen, da der Kalk sehr stark ätzend ist und die

Haut binnen Kurzem zerstört. Das Aufnehmen der Kohlensäure aus der Luft geht natürlich sehr langsam vor sich, man könnte es aber künstlich beschleunigen, wenn sich dies ohne große Kosten thun läßt. Künstliche Erzeugung von Kohlensäure auf chemischem Wege ist wohl sehr einfach, allein es ist fraglich, ob die Kosten, welche hieraus beziehungsweise aus der ganzen erforderlichen Einrichtung erwachsen und welche es unmöglich macht, in primitiver Weise zu arbeiten, nicht zu erhebliche werden und das Product derart vertheuern, daß es nicht mehr concurrenzfähig ist.

Die einfachste Art wäre noch die, das Kalkhydrat in die Nähe von Düngergruben zu bringen, ein Vorgang, wie solcher, freilich in einer etwas anderen Weise, bei der Darstellung von Bleiweiß nach der holländischen Methode geübt wird; auch kann man die mit den Kalkcylindern beschickten Bretter in Ställen aufstellen oder endlich in Gährräume bringen, in welchen sich viel Kohlensäure entwickelt, die von dem Kalkhydrate begierig aufgenommen wird.

Wir haben nun gesehen, daß wir durch die Aufnahme der Kohlensäure wieder kohlensauren Kalk erhalten haben und es wird vielleicht gefragt werden, ob man denn nicht gleich kohlensauren Kalk — d. i. Kreide — verwenden könne. Diese Frage muß entschieden mit nein beantwortet werden, denn der Wienerkalk ist nicht allein kohlensaurer Kalk. Er besteht aus kohlensaurem Kalk und aus gewissen Mengen Kalkhydrat, deren Größe sich danach richtet, wie viel Kohlensäure aufgenommen wurde, denn es ist leicht begreiflich, daß in die inneren Schichten des Kalkhydrates die Kohlensäure erst dann eindringt, wenn die äußeren Partien schon gesättigt, beziehungsweise umgewandelt sind. Neben diesem Kalkhydrat, welches schwach ätzend wirkt, ist es aber auch

noch die ganz besonders feine Beschaffenheit des Wienerkalkes, welche ihn von der Kreide unterscheidet; der Wienerkalk ist gewissermaßen als eine künstlich erzeugte Kreide zu betrachten und als solche von weitaus feinerer Structur als die natürliche, und sei sie auch noch so zart und fein gemahlen und geschlämmt.

Muschelschalen.

Die Schalen verschiedener Muschelthiere (Conchilien) bestehen wesentlich aus kohlensaurem Kalk neben wenig phosphorsaurem Kalk und Alkalisalzen und enthalten außerdem geringe Antheile organischer Substanz. So ist beispielsweise die mittlere Zusammensetzung der Austernschalen = 98·1 Percent kohlensaurer Kalk, 1·2 Percent phosphorsaurer Kalk und 0·5 Percent organische Substanz.

Sie werden ähnlich dem gewöhnlichen Kalk gebrannt und sind es besonders die Austernschalen, welche in gemahlenem Zustande Anwendung als feines Polirmittel für Metalle und als Putzpulver finden.

Ossa sepia,

auch weißes Fischbein, ist die Rückenschale des Tintenfisches (Sepia officinalis L.), eines in fast allen europäischen Meeren vorkommenden Mollusken aus der Classe der Kopffüßler (Cephaloda), Ordnung der Zahnfüßler (Decapoda), Familie der Geradschaligen (Orthostraca).

Diese Schalen sind eilänglich, auf beiden Flächen etwas gewölbt, bis 30 Centimeter lang, 6—8 Centimeter breit und bis 2 Centimeter dick; die Rückenfläche ist hart und hornartig und ragt ringsum über den darunter befind-

lichen schwammigen Theil hervor. Die harte Schuppe ist außen rauh, grubig, höckerig und bogenförmige Streifen treten auf der Innenfläche scharf hervor. Die innere, flockig schwammige Partie ist gegen den Rand hin abgeflacht und trägt in der Mitte einen gestielten, fast herzförmigen Eindruck. Die Substanz enthält 85 Percent kohlensauren Kalk, 4 Percent organische Bestandtheile, dann Wasser und Salze; sie ist vollkommen geruchlos und schmeckt schwach salzig.

Sie wird größtentheils aus Triest bezogen und dient als sehr feines Schleifmittel für Metalle, Holz, Lack- und Politurüberzüge.

Der Schachtelhalm (Equisetum hiemale L.), Winterschachtelhalm,

eine kryptogamische Planzengattung, ist über die ganze Erde verbreitet, wächst auf sandigen Stellen in der Nähe von Wasser und zeichnet sich durch großen Gehalt an Kieselsäure in den Oberflächenschichten und rauhe, höckerige Gestaltung dieser letzteren aus. Wirksames Princip als Schleifmittel bildet die Kieselsäure, welche fast die Hälfte des ganzen Gewichtes der Asche beträgt. Die sehr scharfen, astlosen oder nur nächst dem Boden etwas ästigen und den Winter hindurch ausdauernden Stengel dienen Tischlern und Drechslern als Polir- und Schleifmittel, während die dünneren, weicheren Stengel und Aeste unter dem Namen Zinnkraut zum Reinigen des Zinnes gebraucht werden.

Auch der kleine Schachtelhalm (Eq. arvense L.), der als reichlich wucherndes Unkraut überall auf sandigem Boden anzutreffen ist, wird nach vollständiger Entwicklung der quirlständigen, schlanken Stengel als Scheuerkraut zum Putzen von Metallen benützt.

Der Schachtelhalm wird vor dem Gebrauche da, wo ein Knoten ist, in kurze Stücke geschnitten, an einem Ende fest zusammengebunden und am andern Ende dergestalt abgeschnitten, daß alle Knoten hinwegfallen, weil diese dem Schleifen nachtheilig sind. Diese zusammengebundenen Schachtelhalme taucht man in warmes Wasser, drückt sie dann gut aus und läßt etwas abtrocknen, damit sie die allzugroße Härte verlieren und nicht zu stark angreifen.

Die Fischhaut

ist die getrocknete Haut einiger Haifisch- und Rochenarten, namentlich aus dem Mittelmeere, wird gleich nach dem Fang der Thiere abgezogen, auf Bretter oder Rahmen gespannt und dann getrocknet. Sie kommt als solche in den Handel und dient zum Schleifen von Holz und Metallen; ihr hoher Preis ist der häufigeren Anwendung hinderlich.

Zum Gebrauche schneidet man die Fischhaut in Stücke, feuchtet dieselben mit heißem Wasser stark und so lange an, bis sie geschmeidig geworden sind, spannt dieselben sodann auf einem ebenen Brette flach und straff angezogen auf und befestigt dieselben mit einigen Nägeln. Wenn die Fischhaut hier ganz trocken geworden ist, kann man sie zum Gebrauche noch dadurch verbessern, daß man sie auf der Rückseite ab- und dünner feilt und dann mit etwas Oel einfettet.

Sie wird hauptsächlich in den holzverarbeitenden Gewerben, von Tischlern und Drechslern, verwendet.

Der gemeine Granat

ist ein im Allgemeinen tesseral krystallisirendes Mineral, welches vorwiegend in Rhombendodekaedern oder Ikositetraedern, sowie in flächenreichen Combinationen dieser Gestalten vorkommt. Die Individuen sind einzeln ein- oder aufgewachsen und zu Drusen verbunden; auch kommt er in krystallinischen Massen mit körniger oder schaliger Structur, sowie derb und in Geschieben und losen Körnern vor. Er ist unvollkommen spaltbar, hat muscheligen Bruch, die Härte = 6·5 bis 7·5, das specifische Gewicht = 3·4 bis 4·3; er ist spröde, durchsichtig bis undurchsichtig, weiß, roth, grün, braun, u. s. w. von Farbe. Der Strich ist mißfarbig, der Glanz wechselt von Glasglanz bis Fettglanz. Die chemische Zusammensetzung ist äußerst schwankend und läßt sich keine allgemein giltige Formel aufstellen.

Der Granat findet sich krystallisirt als Gemengtheil von Glimmerschiefern und Amphiboliten, auch derb in körnigen und dichten Massen zu Joachimsthal, Abertham, Schwarzenberg in Sachsen und in den Alpen.

Der Pyrop,

Magnesia-Thongranat, ist ein selten krystallisirtes Mineral, wenn krystallisirt, jedoch in undeutlichen Hexaedern, mit rauhen, meist concaven Flächen, gewöhnlich nur in rundlichen Körnern, lose oder eingewachsen. Die Farbe ist dunkelhyacinthroth bis blutroth; er ist glasglänzend, durchsichtig oder doch stark durchscheinend. Die Härte = 7·5, das specifische Gewicht = 3·69—3·78; die chemische Zusammensetzung ist analog der des Granat, wobei jedoch bis 15 Percent

Magnesiaoxyd neben Thonerde und Eisenoxyd, Kalkerde, Manganoxydul, Chromoxydul noch hinzukommen. Er kommt im Serpentin eingewachsen zu Zöblitz, lose von Opal umschlossen bei Meronitz und Podselitz in Böhmen, Santa de fé in Mexico vor und dient pulverisirt als Schleifmittel für Edelsteine und harte Metalle.

Unter **Edelsteingruß** versteht man kleine Abfälle von der Edelsteinschneiderei, namentlich von Topasen, Granaten, Zirkonen und anderen, in Gestalt eines mehr oder weniger feinen Pulvers, welches im Handel vorkommt und zum Schleifen und Poliren harter Körper verwendet wird.

Brillantine.

Das unter dem Namen Brillantine bekannte und schon ziemlich lange und gut eingeführte Putzpulver für Metalle und Glas ist ein Kunstproduct, welches man nach dem englischen Patente von W. Clark in London folgendermaßen bereitet:

Man macht einen Extract aus Guano durch Kochen desselben im Wasser und kocht denselben so lange, bis sich beim Abkühlen eine krystallinische Masse bildet. Von dem Extracte nimmt man 100 Gewichtstheile, ferner

25 Theile calcinirten Tripel,
12 » Weizenmehl und
10 » Kochsalz,

mischt Alles in einem Gefäße über Feuer, welches nur mäßig und nicht zu stark sein darf, so lange durcheinander, bis ein gleichförmiger Brei entsteht, den man abkühlen und erhärten läßt. Dann stößt man die Masse zu feinem Pulver und benützt sie zum Poliren von Metall und Glas,

sowie zum Putzen überhaupt, indem man das Pulver mit absolutem Alkohol anfeuchtet.

Es sind vorzugsweise die krystallisirten Theile aus dem Extracte des Guano, welche harte metallene Flächen angreifen und in Folge dessen glänzend machen.

Vulcanische Asche

ist ein feines, staubartiges Material von grauer oder schwarzer, bisweilen auch röthlich- oder gelbbrauner Farbe, welches, wie Cordier zuerst nachgewiesen hat, wesentlich aus denselben Elementen besteht, wie die Lava. Es sind äußerst fein zermalmte Lavatheilchen, Feldspathstückchen, Augit-Magneteisensteine und Leucitkörnchen, sehr häufig finden sich auch wohlausgebildete Krystalle darunter. Ist mit der Eruption der Asche eine Aushauchung von sauren Dämpfen verbunden, so reagirt die feucht niederfallende Asche deutlich sauer; erhitzt man sie vor dem Löthrohr, so giebt sie nicht selten einen Geruch nach schwefliger Säure.

Das Material der vulcanischen Asche ist natürlich in chemischer Hinsicht außerordentlich verschieden zusammengesetzt; sie ähnelt indessen der Zusammensetzung der Bimssteine.

Die Ablagerungen der vulcanischen Aschen sind, wie die des vulcanischen Sandes, sehr häufig unter Mitwirkung des Wassers erfolgt, sei es nun, daß sie in Wasseransammlungen niedergefallen und darin zu Boden gesunken sind, sei es, daß sie durch Wasser angeschwemmt wurden; derlei Ablagerungen werden immer eine meist sehr deutliche Schichtung an sich tragen. Die den Eruptionscanal oder den Krater füllende Lava wird stoßweise von den aus der

Tiefe emporsteigenden Dampfmassen durchbrochen, welche, von dem oberen Theile rothglühende, flüssige Lavaklumpen mit sich reißend, dieselben hoch in die Luft hinaufschleudern; als Lavablöcke, als Schlackenkuchen, als vulcanische Bomben fallen sie in mehr oder weniger erstarrtem Zustande und wegen ihrer Schwere gewöhnlich in unmittelbarer Nähe des Vulcans zu Boden. Die unzähligen kleineren Lavabrocken und Lavabröckchen, welche zugleich mit diesen größeren Massen ausgeworfen werden, liefern beim Erkalten den vulcanischen Sand und die Lapilli. Die oft ungemein zahlreichen, größtentheils wohlausgebildeten Krystalle, welche sich in den vulcanischen Sanden finden, haben wohl ohne Zweifel schon fertig gebildet in der Lava präexistirt, aus welcher sie in eben der Weise sich ausgeschieden haben, wie sich auch innerhalb der Hochofenschlacken Krystalle bilden; durch den heftigen Stoß während der Eruption trennte sich die umgebende, noch flüssige Lavamasse von den festen Krystallen.

Ueber die Bildungsweise der vulcanischen Asche hat man verschiedene Ansichten aufgestellt, welche Naumann bei der Betrachtung der vulcanischen Eruptionen sehr übersichtlich zusammengestellt hat. Die in und über dem Krater erfolgende heftige gegenseitige Reibung der mit größter Gewalt ausgeschleuderten, dicht gedrängt auffliegenden und niederfallenden Schlacken und Lapilli muß nothwendigerweise eine massenhafte Zerstückelung und Zermalmung derselben zu feinem Staube zur Folge haben. Menard de la Groye und Movicand stellen die, wie es scheint, wohlbegründete Ansicht auf, daß die noch flüssige Lava durch die heftigen Dampfexplosionen, welche sich stoßweise durch sie Bahn brechen, förmlich zerstäubt werden (in ähnlicher Weise, wie das aus einem Gewehre abgeschossene Wasser

in außerordentlich feine Tröpfchen sich vertheilt), und alsdann zu einem Steinstaub erstarrt. Naumann macht auch darauf aufmerksam, daß die sich bildende schlackige Zusammenziehung der kleinsten Theilchen zu Pulver zerfallen könne; solche Decrepitations-Erscheinungen hat man an wirklich erstarrenden Hochofenschlacken beobachtet.

Vulcanische Aschen und vulcanischer Sand bilden oft Anhäufungen von erstaunlicher Mächtigkeit und verbreiten sich wegen der Leichtigkeit ihres Materiales bis zu ganz außerordentlich weiten Entfernungen von ihrem Eruptionspunkte. Uebrigens finden sich diese klastischen Lavagesteine natürlich ebenso in Verbindung mit längst erloschenen als jetzt noch thätigen Vulcanen.

Sie dient ebenso wie gemahlener Bimsstein, nachdem sie gehörig gesiebt und von allen gröberen Antheilen gereinigt worden, zum Schleifen, greift aber vermöge ihrer größeren Härte besser an.

Traß (Duckstein, Tuffstein)

ist ein dem Bimssteintuff sehr nahe verwandtes Gestein, eine unrein gelbe, ins Graue oder Braune ziehende, matte, erdige, bald mehr dichte, bald poröse Masse, welche viele Bimssteinfragmente einschließt. Sie enthält hin und wieder kleinere und selbst größere Bruchstücke von Grauwacke, Thonschiefer, Basalt, poröser, basaltischer Soda, auch Krystalle und Krystallfragmente von Sanidin, Augit, Hornblende, Glimmer und Hauyn. Ziemlich häufig sind Einschlüsse von ganz oder halb verkohlten dicotyledonischen Stämmen und Aesten, welche meist noch ihre ursprüngliche Rundung besitzen und dann selbst mit der Rinde gut erhalten sind; seltener erscheinen Blätter. Nach Göppert

scheinen diese vegetabilischen Reste sämmtlich noch lebenden Pflanzenspecies anzugehören.

Die Traßmasse klebt stark an der Zunge; vor dem Löthrohr schmilzt sie zu feinschwammigem, grauem oder braunem Email.

Die Zusammensetzung des Traß ist eine sehr wechselnde. Elsner fand nach Abzug des Wassers 49·01 in Salzsäure lösliche und 42·98 darin unlösliche Theile; andere Untersuchungen ergaben 34·2 unlösliche Theile. Sie enthalten:

Kieselsäure . . .	48·94	bis	57·5	Percente,
Thonerde	10·01	»	18·28	»
Eisenoxyd . . .	3·9	»	14·80	»
Manganoxydul . .	0	»	0·58	»
Kalk	1·24	»	7·7	»
Magnesia . . .	0·98	»	2·42	»
Kali	0·37	»	10	»
Natron	3·73	»	9·41	»
Wasser	7·7	»	12·78	»

außerdem Spuren von Ammoniak, Schwefel und Chlor. Ein Traß aus dem Hausbornthale zwischen Weiningen und Rübenach enthielt nach Landolt 60·49 Percent Kieselsäure und nur 1·33 Percent Wasser.

Höchst wahrscheinlich gehören die von Schafhäutl als sogenannter Traß aufgeführten Gesteine aus dem Kies bei Nördlingen in Bayern, welche vielfach mit den Graniten in Zusammenhang stehen, zum Theile auch Gänge darin bilden, gar nicht hierher; er fand in einer Varietät 67·55 Kieselsäure, sowie nur 1·34 Wasser und unterschied darin drei Gemengtheile: eine gelbliche, amorphe, häufig körnige Masse von wachsähnlichem Thon und mehr weißem, durchscheinendem Thon, welcher sich bei dem Löthrohr unter

lautem Geräusch aufbläht und dann schwer schmilzt, beide durchwoben von lavendelblauer, oft pechschwarzer Masse mit ausgezeichnetem Fettglanz und schlackigen Blasen, welche vor dem Löthrohre unter Verlust der Farbe schmilzt; Schafhäutl glaubt, daß die gelbliche und die pechsteinartige Masse nur verschiedene Zustände derselben Substanz seien.

In der Umgebung des Laacher See bildet der Traß, welcher auch als ausgezeichneter hydraulischer Mörtel Verwendung findet, mächtige und ausgedehnte Ablagerungen, so im Brohlthal, welches bei Brohl in den Rhein mündet, im Tönnissteiner Thale, welches sich an jenes anschließt, im Gebiete der Nette und um die Dörfer Plaidt, Kruft und Kretz. Das Bindemittel der Bimsstein-Conglomerate in dem gegenüberliegenden Becken von Neuwied ist größtentheils trassiger Natur. Der Traß, dessen Ablagerungen in den Thälern förmlich stromartig sind, ist wahrscheinlich ursprünglich im Zustande einer mojaartigen Schlammlava gewesen, wie sie die vulcanischen Eruptionen Südamerikas noch heute liefern. Steininger hatte zuerst dem Traß diesen Ursprung zuerkannt, für welchen sich auch später v. Oeynhausen in seinen Erläuterungen zu der geognostisch-orographischen Karte der Umgegend des Laacher See entschied.

Es sei noch bemerkt, daß nach der Meinung eines anderen Forschers die Pflanzenreste in dem Traß gewiß nicht durch vulcanische Einflüsse, sondern auf nassem Wege verkohlt seien.

Nach Greenaugh ist der in Indien verbreitete, oft ziegelrothe Laterit dem rheinischen Traß oder dem italienischen Peperian oder Puzzolan ähnlich; er findet sich in Malacca, Siam, Sumatra, Singapore und bildet die

höchsten östlichen und westlichen Gipfel der Ghauts in einer mittleren Mächtigkeit von 100 englischen Fuß. In Travancore umschließt er 50 bis 60 Fuß mächtige Braunkohlenflötze; es scheinen übrigens Gesteine höchst verschiedener Natur als Laterit bezeichnet zu werden. So z. B. durch Eisenoxyd gefärbte Thone, welche Zwischenschichten zwischen Basalt- und Lavadecken bilden, aus denen sie durch Zersetzung hervorgegangen sind.

Tripel, Polirschiefer.

Der Tripel ist eine äußerst dünnschiefrige, gelblichweiß bis gelblichgrau gefärbte Masse von sehr feinartiger Zusammensetzung, weich, zerreiblich und abfärbend. Die Masse stellt sich unter dem Mikroskop als ein Aggregat von Diatomeen-Kieselpanzern dar, welche meistens sämmtlich nur einer Species angehören. Namentlich sind es die Gattungen Gaillonella und Bacillaria, welche in dieser Weise gesteinsbildend auftreten. Da ein solcher Kieselpanzer von Gaillonella $\frac{1}{288}$ Linie groß ist, so berechnet sich die Zahl der in einem Kubikzoll Tripel enthaltenen, dicht gedrängt liegenden Kieselpanzer von Gaillonella auf 41.000 Millionen.

Die Kieselsäure der Diatomeenpanzer ist in dem sogenannten löslichen Zustande; Rood bestimmte den Brechungsindex derselben zu 1·435, während der des Quarzes 1·548 beträgt; der Tripel ist daher in Kalilauge größtentheils auflöslich.

Der Tripel ist wegen seiner geraden und dünnen Schieferung blätternd und sehr leicht spaltbar; er klebt wenig an der Zunge, saugt das Wasser begierig ein; nach Reuß beträgt sein specifisches Gewicht 1·037, nach

R. Hoffmann 1·862; nach Buchholz wiegt er nach dem Einsaugen von Wasser 1·90 bis 1·99.

Die vorliegenden Analysen beziehen sich auf den Tripel von Bilin (Nr. I) und den Saugschiefer (II) von ebendaselbst.

	I.	II.
Kieselsäure	87·58	80·30
Thonerde und Eisenoxyd	2·04	5·40
Kalk	1·09	0·44
Magnesia	0·30	0·43
Wasser	8·89	10·90
Organische Substanz .	—	1·30
	99·90	98·77

II enthält außerdem noch 0·30 Kali und 0·01 Ammoniak.

Von dem eigentlichen Polirschiefer pflegt man den Saugschiefer zu unterscheiden, welcher ebenfalls von graulichweißer, licht- oder dunkelgelblicher Farbe, sehr stark an der Zunge klebt und dabei so hart ist, daß er das Glas ritzt; er ist ein von Opalmasse vollständig durchdrungener Polirschiefer, welcher dadurch auch seine vollkommene Schieferung mehr oder weniger eingebüßt hat; Fisch- und Blattabdrücke sind nicht selten darin; im Polirschiefer vom Habichtswalde bei Cassel fanden sich auch Käferreste. Der Tripel findet sich vorzüglich im Gebiete der Tertiärform, wo er große Lager bildet; seine häufigsten Vorkommen sind:

Am südwestlichen Abhange des Tripelberges bei Kutschlin unweit Bilin in Böhmen; auf Gneis und Pläner folgt dort gelbbrauner Thon mit Nestern von krystallinischem Gyps, dann Saugschiefer, endlich nach oben reiner

Polirschiefer in einer Mächtigkeit von $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Meter. Ferner in Planitz und Warnsdorf bei Zittau in Sachsen, am Habichtswalde bei Cassel und im Mentauerthale bei Leitmeritz in Böhmen.

Verwandt mit dem Tripel ist auch der sogenannte Dysodil, welcher bei Rott am Siebengebirge, im Westerwalde und auf Sicilien vorkommt und eine blätterige Braunkohlenmasse, welche ebenfalls Diatomeenpanzer enthält, vorstellt.

Der Dysodil, Blätterkohle, Papierkohle, wahrscheinlich identisch mit Faulerde, bildet derbe Massen aus papierdünnen, leicht von einander trennbaren, lederähnlichen, biegsamen und zähen Häuten von gelblichbrauner, leberbrauner bis schwärzlichbrauner Farbe, schimmernd bis matt. Die Blätterkohle besteht vorwiegend aus Thon, Kieselerde und Bitumen, weshalb sie auch einen großen Aschenrückstand läßt. Sie steht in der Grube Krautgarten bei Rott, am Pfannschoppen im Siebengebirge und bei Lannesdorf unweit Bonn innig mit Polirschiefer in Verbindung, indem dieser theils in dünnen Schichten mit der Blätterkohle abwechselt, theils in nierenförmigen Partien sich darin eingeschlossen findet, theils auch die Blätterkohle durch und durch mit Kieselinfusorien erfüllt ist.

Das Blätterkohlenlager ist dicht bei Liessem 19 Fuß, südlich von diesem sogar 50 Fuß mächtig. Außerdem kommen in dieser Gegend südlich vom Siebengebirge noch bei Orsberg unfern Ergel und am Stößchen bei Linz Blätterkohlen vor. Andere Blätterkohlen finden sich zu Dierdorf bei Neuwied, zu Glimbach in der Gegend von Gießen, bei Salzhausen in der Wetterau, im Val de la Mone in der Auvergne und zwischen Mellili und Lentini in Sicilien.

Je nach ihren Fundorten wechseln die im Handel vorkommenden, zum Poliren benutzten Tripelsorten in der Farbe; sie kommen jedoch meistens als weißer, grauer, gelber und rother Tripel vor und ist ihr Werth als Polirmittel lediglich von dem Feinheitsgrade, d. h. von der Zartheit des Pulvers abhängig. Je feiner das Pulver, um so höher ist der Werth als Schleifmittel; es muß eben so fein sein, daß es auf einer glänzend polirten Metallfläche keinerlei Risse oder Vertiefungen verursacht. Die Namen Goldtripel, Schiefertripel, Silbertripel sind willkürliche Bezeichnungen, welche sich theilweise auf die Verwendung, also auf den Feinheitsgrad, theilweise auf den Ursprung des Minerales beziehen.

Der Tripel kam früher nur aus der Levante, und zwar aus den Gegenden um Tripolis, weshalb er auch terra tripolitana genannt wurde; jetzt sucht man ihn in seinen Lagerstätten in Europa auf, und liefern namentlich Böhmen, Sachsen, Tirol, Bayern u. s. w. Tripel, welcher dem levantinischen in keiner Weise nachsteht.

Die Präparirung des rohen Tripels bezieht sich auf das Pulverisiren (Mahlen) und Schlämmen, welche Operationen nach den schon vielfach erwähnten Principien vorgenommen werden.

Clunch

ist ein Mineral, welches man in den Kohlen- und Eisengruben von Staffortshire findet und aus Eisen, Thon, Kalk und Kieselerde bestehend, geglüht und gepulvert ähnlich dem Puzzolane einen trefflichen Mörtel giebt, jedoch auch weit besser und schöner polirt als der gewöhnliche Tripel. Es giebt einen herrlichen schwarzen Glanz dem zu

polirenden Gold und Silber und ist als Polirmittel jedem gewöhnlichen Tripel vorzuziehen.

Ziegelmehl

ist ein Schleifmittel, welches in früheren Zeiten viel angewendet, jetzt mehr und mehr außer Gebrauch kommt, da man, wie wir gesehen haben, andere Mittel kennt, welche, wenn auch nicht ebenso billig, so doch von besserer Wirkung sind. Das Ziegelmehl stellt man durch Zerkleinern von Ziegelbrocken, dem Abfalle in Ziegeleien oder von ganzen Ziegeln dar, doch ist ersteres Material seiner Wohlfeilheit halber vorzuziehen. Wie bei allen Schleifmitteln, ist auch bei dem Ziegelmehl der größtmögliche Feinheitsgrad nothwendig, ja Hauptsache; in den Ziegeln finden sich, trotz sorgfältiger Vorbereitung durch Schlämmen, noch immer kleine Steinchen, und durch das Zusammensintern beim Brennen entstehen häufig Verbindungen, welche dem Pulverisiren solchen Widerstand entgegensetzen, daß sie in der feinpulverigen Masse als feste Stückchen verbleiben. Eine sehr geeignete Vorrichtung zum Zerkleinern der Ziegelbrocken und Ziegel sind die Desintegratoren, Apparate, welche aus zwei bis drei ineinander gesteckten concentrischen Gehäusen, an deren Peripherie Schlagstäbe aus Schmiedeeisen, für ganz besonders hartes Material auch aus Stahl, eingesetzt sind, bestehen. Jede dieser Trommeln dreht sich mit bedeutender Geschwindigkeit um ihre Achse, aber die eine stets in entgegengesetzter Richtung zur anderen. Wird die Substanz — also hier der Ziegel — dem mittleren Gehäuse durch einen Trichter zugeführt, so treibt sie die Rotationsbewegung in tangentialer Richtung mit großer Kraft an die Stäbe der Peripherie, zerkleinert sie, führt sie

weiter nach außen an die Stäbe der entgegengesetzten rotirenden Trommel u. s. f., bis sie in genügend gepulvertem Zustande in untergehängten Säcken gesammelt wird. Die Trommeln rotiren meist in verticaler Richtung und sind äußerlich mit einem Gehäuse versehen. Da die Trommeldurchmesser von innen nach außen größer werden, so nimmt auch die Rotations-Geschwindigkeit derselben nach außen zu, was auch nothwendig, da die Theile des Mahlgutes immer kleiner und leichter werden, also eines stärkeren Schlages zur Zerkleinerung bedürfen.

Das Mahlgut des Desintegrators muß sodann abgesiebt und geschlämmt werden, um den nöthigen Feinheitsgrad zu erreichen.

Moderstein (rotten-stone)

ist ein tripelähnliches Mineral von weicher Beschaffenheit, welches sich in England findet und daselbst ausgedehnte Benützung als Polirmittel für Eisen-, Stahl- und Messingwaaren findet. Obwohl nähere Nachrichten über dasselbe nicht vorliegen, darf doch mit Bestimmtheit angenommen werden, daß dasselbe ein sehr kieselsäurereiches Schiefermaterial — vielleicht dem Dysodil am nächsten verwandt — ist.

Verschiedene Mineralien.

Unter dieser Bezeichnung verstehe ich jene zum Schleifen oder Putzen dienenden Mineralien, welche weder sich an vielen Orten finden, noch unter ganz bestimmten, wissenschaftlich begründeten Benennungen vorkommen; es existiren viele Putzpulver und auch feinere Schleifmittel, welche an bestimmten Orten aufgefunden worden sind und sich zu diesen Zwecken als ganz vortrefflich geeignet erwiesen haben, ohne daß man genaue Kenntniß davon hätte, daß sie in jene oder diese bestimmte Classe der Mineralien gehören, oder daß sich überhaupt nur Jemand die Mühe gegeben hätte, sie zu untersuchen oder untersuchen zu lassen. Der Vorgang ist gewöhnlich ein sehr einfacher: der Besitzer eines Grundes findet zufällig ein Mineral, welches ihm irgend einer Verwendung fähig erscheint, er probirt es für dies und für das und entdeckt endlich, daß es sich zum Glänzendmachen von Metallen eignet; damit ist auch seine Verwerthung beschlossen, es bekommt irgend einen fremdklingenden Namen, wird fein säuberlich in kleine Mengen verpackt und zu hohen Preisen als bestes Putzpulver verkauft.

Nun soll damit nicht gesagt sein, daß diese dergestalt gefundenen Putzpulver nicht ihrem Zwecke entsprechen — es soll damit lediglich documentirt werden, daß es nicht möglich ist, dieselben unter besonderen Benennungen anzuführen, und ich muß mich daher darauf beschränken, im Allgemeinen nur darauf hinzuweisen, welche Mineralien geeignet erscheinen. Alle viel Kieselsäure haltigen Mineralien, so die Kieselsinter, Kieseltuffe, viele Mergelarten,

Tschernosem (eine schwarze Erde), auch Thone, ferner vulcanische Sande und Asche, auch wenn sie nicht bekannt sind, dienen und können als ganz vortreffliche Putzmittel dienen; nur müssen sie in feinster Pulverform sich entweder schon vorfinden oder in solche gebracht werden. Finden sie sich in feinster Pulverform, so ist das für die Grubenbesitzer nur von großem Vortheile, denn er erspart das Vermahlen, Sieben und eventuell Schlämmen, Manipulationen, welche immerhin mit bedeutendem Aufwande an Zeit und Kosten vorgenommen werden müssen.

Nachstehend folgt eine Reihe von Mineralien, welche sich zum Putzen von Metallen eignen, die sich auch theilweise schon als Putzmittel in Gebrauch befinden, und dürfte es nicht schwer sein, das eine oder das andere da, wo es noch nicht verwendet wird, dieser Benützung zuzuführen.

Kalktuff

ist ein feinkörnig erdiger Kalkstein, porös, zellig, durchlöchert, ein Incrustat von bunt zusammengehäuften und innig verwebten, röhrigen Pflanzenstengeln, Blättern, Moosen und anderen vegetabilischen Resten darstellend, wie ein in Kalkmasse verwandelter Torf. Die Farben sind licht, weißlich, graulich und gelblich. Außer den Pflanzenresten schließen die Kalktuffe Schnecken, Muscheln, Knochen von Land- und Süßwasserthieren ein, die organischen Reste gehören zum großen Theile noch lebenden Arten an. Der Kalktuff scheint von geringem Gewichte, ist wenig fest und leicht sprengbar, bald deutlich, bald undeutlich geschichtet. Dieses Gestein bildet Ablagerungen von sehr wechselnder Mächtigkeit auf den verschiedensten Formationen und setzt

sich noch fort und fort aus kalkhaltigen Gewässern ab. Er findet sich bei Cannstadt und Urach in Württemberg, Binau in Baden, Oeningen am Bodensee, Baden bei Wien, Tonna und Langensalza in Thüringen, Mühlhausen, Robschütz unweit Meißen, am Elmgebirge unfern Königslutter in Braunschweig, in der Umgebung von Paris und Fontainebleau; er ist ferner verbreitet in den Departements Puy-de-Dôme und Cantal, in Ungarn am Blocksberge bei Ofen u. s. w.

Süßwasserkalk,

ein dichter, bisweilen erdiger, meist poröser und cavernöser Kalkstein von graulicher, röthlicher oder gelblicher Farbe und splitterigem oder muscheligem Bruche. Die röhrenförmigen Hohlräume sind einander parallel und stehen senkrecht auf der Schichtung. Kalkstein, Hornstein und Feuerstein bilden mitunter Nester oder Trümmer in demselben. Er ist reich an Schalen von Süßwasserthieren (Conchylien, Crustaceen), Zähnen und Gebeinen von Landthieren, Land- und Süßwasserpflanzen, so stellenweise in Kalktuff übergehend. Der Süßwasserkalk kommt daher auch mit diesem vor in Thüringen, in Buschweiler im Elsaß, Flörsheim und Hochheim in Nassau, Falkenau in Böhmen, in den Umgebungen von Paris und Orléans; im Allierthale in Frankreich, in der Auvergne; am Monte Bolca in Oberitalien.

Die Mergel (Kalkmergel, Dolomitmergel, Thonmergel, Sandmergel, Glimmermergel, Glaukonitmergel, Gypsmergel)

sind ein inniges Gemenge von Kalkstein oder Dolomit mit Thon, wozu außerdem noch in vielen Fällen eine Bei-

mengung von feinen Quarzkörnern, von Glimmerblättchen, von Oxyden des Eisens und Mangans kommt. Diese Gesteine sind bald dicht, bald schiefrig, bald erdig, überhaupt von sehr wechselnder Beschaffenheit und meist von unkrystallinischem Aussehen, obschon ihr vorwaltender Gemengtheil wohl meist im krystallinischen Zustande ausgebildet sein wird. Sie halten vermöge ihrer Zusammensetzung gewissermaßen die Mitte zwischen krystallinischem und Schlammgestein. Oft treten auch bituminöse Theile als Beimengung hinzu. Unreine graue Farben herrschen, aber auch gelblich, bräunlich, röthlich, bläulich und grünlich gefärbte Mergel kommen vor. Die grüne Farbe der Mergel stammt meist von einer innigen Beimengung von Grünerde her, welche wahrscheinlich ein Reductionsproduct des Eisenoxyd ist. Durch starken Bitumgehalt erscheinen die Mergel selbst schwarz gefärbt.

Die Härte beträgt kaum 3 und ist in der Regel geringer als die des gewöhnlichen Kalksteines oder Dolomit. Beim Anhauchen entwickeln sie einen mehr oder weniger starken Thongeruch. Die Mergel haben die Eigenschaft, an der Luft sich allmälig aufzublättern und dann in kleine, würfelähnliche Bröckchen zu zerfallen, welche endlich zu Erdkrumen werden. Je geringer der Thongehalt ist, desto weniger tritt dieses Zerfallen an der Luft hervor. Im Bruche sind die Mergelgesteine erdig bis dicht und zeigen nur matten bis schimmernden Glanz. Behandelt man die Mergel mit Salzsäure, so lösen sich die thonarmen und kalkreichen ziemlich leicht mit Zurücklassung der unlöslichen Beimengungen, des Thones, des Quarzsandes und der etwa vorhandenen Glimmerschüppchen. Die thonreichen und dolomitischen Mergel lösen sich aber erst, wenn sie gepulvert sind, und zeigen im derben Zustande auch meist keine Spuren eines Aufbrausens.

Topfstein

ist ein filzig-schuppiges, grünlichgraues bis schwärzlich-grünliches Gestein, welches wesentlich aus einem dichten Gewebe von Chlorit besteht. Die Masse ist mild, läßt sich mit dem Fingernagel ritzen, mit dem Messer schneiden, braust bisweilen mit Säuren, widersteht aber der Einwirkung des heftigsten Feuers.

Die chemische Zusammensetzung der Topfsteine ist sehr verschieden. Sie enthalten:

Kieselsäure . . .	29·88	bis	60·31	Percent,
Thonerde	0·79	»	29·53	»
Magnesia	28·32	»	35·39	»
Wasser.	4·25	»	11·50	»

sind somit der Hauptsache nach Magnesiasilicate. Der Topfstein findet sich zusammen mit Serpentin und Chloritschiefer, in welche beiden Gesteine er auch übergeht. Man unterscheidet drei Arten Topfsteine:

1. Chlorittopfstein, welcher fast gänzlich aus Chlorit besteht, dessen Lamellen bald mikroskopisch, bald mehrere Millimeter lang sind; er wird immer beträchtlich durch Säuren angegriffen. Solche Gesteine kommen vor zu Monteschens in der Gemeinde Ossola, in der Umgegend von Pignerolles, zu Campei in der Gemeinde Camandona bei Bielle, zu Balma della Vessa in der Gemeinde Ala in Piemont, zu Trondhjem in Norwegen, Potten in Unter-Canada, Gya und Dajpoor in Indien.

2. Steatit- oder Talktopfstein, meistens von hellerer Farbe, wie der Prales in Piemont, der grönländische, der von Hospenthal am St. Gotthard, einige Varietäten von Chiavenna und von Koikne in Norwegen,

der von Madras in Indien, welcher Balpum genannt wird.

3. Eigentlicher Topfstein, welcher aus einem Gemenge von Chlorit und Talk besteht.

Walkerde

ist eine grünlichgraue bis ölgrüne und olivengrüne, bisweilen auch weißliche, gelbliche oder bräunlichrothe, sehr weiche, fettig anzufühlende, thonartige Masse, manchmal mit verschiedenfarbigen Wolken, Flecken oder Streifen; der Bruch ist uneben oder flachmuschelig im Großen; feinkörnig, erdig oder splitterig im Kleinen; die Masse ist matt, im Striche oder beim Reiben mit dem Fingernagel glänzend, klebt nur wenig an der Zunge und zerfällt im Wasser leicht unter Ausstoßung von Luftblasen zu einer breiartigen, aber nicht plastischen Masse.

Sie enthält hauptsächlich Kieselsäure und Wasser, dann Thonerde, Eisenoxyd und Magnesia, sowie Spuren von Kalk.

Bei Roßwein in Sachsen bildet Walkerde eine Ablagerung in der nächsten Umgebung des Gabbro, und schon Werner wußte, daß sie nur ein Zersetzungsproduct des Grünsteinschiefers ist. Auch bei Riegersdorf in Schlesien begleitet Walkerde den Gabbro; sie findet sich ferner in Reifenstein bei Cilli in Steiermark und auch hier wahrscheinlich ebenfalls ein Zersetzungsproduct basischer Gesteine.

In dem englischen Lower Oolithe lagert zwischen dem Inferior und dem Greate Oolithe eine Thonbildung, welche untergeordnete Lager von Walkerde enthält, daher die ganze Bildung unter dem Namen »fullers earth« begriffen wird; die beste findet sich zu Nutfield bei Reigate in

Surrey, bei Maidstone in Kent, bei Woburn in Bedfordshire.

Tschernosem (Schwarzerde),

eine schwarze, feine Erde mit 6 bis 10 Percent organischer Substanz, welche in ungeheurer Verbreitung im centralen und südlichen Rußland abgelagert ist und sich bis über den Ural in das südliche Sibirien hineinzieht, stellenweise 20 Fuß Mächtigkeit erreichend und bisweilen Höhen von 400 Fuß über den Thalsohlen bedeckend. Diese Bildung ist nicht, wie man gemeint hat, alter Seeschlamm, denn es fehlen alle Spuren von Conchylien, ist auch nicht durch Austrocknung und Verwesung von Torfmooren entstanden, sondern eine Art Rasenerde. Sie besteht aus 93 bis 94 Percent Kieselsäure und Silicat und geringen Percentantheilen Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, kohlensaurem Kalk und Magnesia, sowie Spuren von Phosphorsäure, Kali und Natron.

Kieselsinter und Kieseltuff.

Diese kieseligen Absätze heißer Quellen erlangen hier und da eine solche Mächtigkeit, daß sie wohl verdienen, unter die Zahl der Gesteine aufgenommen zu werden. Der Kieselsinter ist bald locker und zerreiblich, bald dicht und fest; bald bildet er als eine durchscheinende bis undurchsichtige, wachsglänzende, muschelig brechende Masse compacte Schichten, bald stalaktitische, kugelige, traubige Gestalten, nicht selten auch Incrustate von Pflanzenblättern und Pflanzenstengeln. Die Farbe ist schneeweiß, häufiger gelblich-, graulich-, röthlich- und bläulichweiß.

In chemischer Beziehung gehört der Kieselsinter zu den in Kalilauge löslichen Opalen und besteht aus Kieselsäure (bis 91·56 Percent) und Wasser (bis 12·80 Percent); ferner geringen Mengen Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia, Kalk, Kali und Natron.

Um die heißen Quellen Islands finden sich nicht unbedeutende Ablagerungen von Kieselsinter; der Kegel des großen Geysir, dessen Höhe jetzt 30 Fuß, dessen Durchmesser etwas weniger als 200 Fuß beträgt, besteht aus hell-aschgrauem Kieselsinter und der ganze Bezirk dieses berühmten Quellensystems mit seinen 40 bis 50 größeren und kleineren Sprudeln ist auf weite Entfernung hin mit einer zum Theile mächtigen Kruste von Kieselabsätzen bedeckt, aus welchen auch die Bassins und Röhren der Quellen aufgebaut sind. Die Abflußbäche setzen an ihren Betten, und namentlich stark an ihren Ufern, Rinden von Kieselsinter ab, welche meist aus feinen, papierdünnen, wellenförmig übereinander liegenden Schichten bestehen.

Unter den zahllosen, Kieselsinter erzeugenden Quellen Islands sind wegen der Mächtigkeit der Absätze besonders zu erwähnen die von Reykholt an der Hvítá in Westland, die des Thales Hveravellir im Inneren, das Oxahrver nördlich vom See Mýwatu im Nordostland, die Reykjahverar im Südland. Im Centrum der Nordinsel von Neuseeland bilden die heißen Quellen des Rotomahana (warmen Sees) nach v. Hochstätter Kieselsinterabsätze von der großartigsten Schönheit. Der Absatz des gewaltigen Sprudels Te tarata hat ein mächtiges Terrassensystem von marmorweißem Kieselsinter aufgeführt.

Andere Kieselsinterabsätze finden sich an den heißen Quellen von Santa Fiera in Toscana, Mont-D'or-les-

Bains und St. Nectaire in der Auvergne, auf den Azoren, in Kamtschatka und anderen vulcanischen Regionen.

Das Chromoxyd

ist vermöge seiner außerordentlichen Härte und seines höchst feinvertheilten Zustandes ein ganz ausgezeichnetes Mittel zum Poliren des Stahles und anderer harter Metalle; es ist indeß nicht jenes Chromoxyd anwendbar, welches als Farbe unter den Namen Chromgrün bekannt ist, sondern eine Modification desselben in Gestalt dunkelschwarzgrüner sehr feiner Krystalle, welche man am vortheilhaftesten aus dem doppeltchromsauren Kali darstellt. Auch aus chromsaurem Chromsuperchlorid stellt man dasselbe dar; leitet man dieses Salz dampfförmig durch eine schwach glühende Glasröhre, so zerlegt es sich in krystallinisches Chromoxyd, Sauerstoff und Chlor; die Krystalle sind dunkelgrün und so hart, daß sie Glas mit Leichtigkeit schneiden.

Zur Darstellung des Chromoxydes für industrielle Zwecke — also als Schleif- und Polirmittel — wendet man ausschließlich die oben angedeutete Zerlegung des doppeltchromsauren Kalis durch Schwefel an. Man pulverisirt 5 Theile möglichst eisenfreies Kalichromat, schlägt dasselbe durch ein nicht zu feines Drahtsieb, mischt 1 Theil Schwefelblumen, füllt mit der Masse einen großen hessischen Tiegel bis zur Hälfte und glüht bei aufgelegtem Deckel in schwacher Rothgluth so lange, bis sich keine Schwefelflamme mehr zeigt. Die erkaltete spröde Masse wird in eisernen Mörsern gepulvert und wiederholt mit Wasser ausgekocht; das zurückbleibende Chromoxyd aber auf Kastenfilter gebracht, ausgepreßt und getrocknet.

Diamantbord

nennt man die zu feinem Pulver gestoßenen Abfälle vom Spalten und Schleifen des Diamant, welche zum Schleifen des Diamanten und anderer Edelsteine gebraucht werden. Zum Zerkleinern, oder vielmehr zum Pulvern dieser Abfälle, welche noch immer einen ziemlichen Werth repräsentiren, bedient man sich eigener Mörser, deren cylindrische Stempel genau in den abhebbaren Mantel des Pulverisators eingepaßt sind und mittelst Hammerschlägen gegen das zu zerkleinernde Material getrieben werden. Die Mörser und die Stempel müssen, der großen Härte der zu pulverisirenden Substanz halber, aus gehärtetem Stahl bestehen.

Diamant-Carbonat

ist ein Ersatzmittel für den Diamant, ein werthvolles Mineral, das man in den Minen der anderen Diamanten entdeckte, und besitzt dieses Ersatzmittel des Diamants, das man zum Bohren, Drehen und zur Bearbeitung von Steinen und Metallen verwendet, alle Eigenschaften des ersteren, ist aber undurchsichtig, von schwarzer oder grauer Farbe, rund, unregelmäßig gestaltet ohne besonders ausgebildete schneidende Spitzen. In der Provinz Bahia kommt im Schwemmlande eine bis zu 1000 Karat schwere, mit Kohle innig gemengte Diamantmasse vor, welche weder krystallisirt, noch krystallinisch, sondern derb und, wie es scheint, wirklich amorph ist. Das Mineral ist schwarz, undurchsichtig, mit zahlreichen, sehr kleinen weißen Pünktchen besäet, glasglänzend, hat die Härte des Diamanten, das specifische Gewicht 3·01 bis 3·41 und verbrennt in Sauerstoff mit Zurücklassung von Asche. Er wird fast ausnahmslos zu

Pulver gestoßen und zum Schleifen der Edelsteine verwendet, oder dient in eckigen, kantigen Bruchstücken zum Bohren, Schmieden, Schleifen u. s. w.

Diamant-Carbonat ist als Werkzeug von mehr schleifender, als schneidender Beschaffenheit und es kann bei ihm eine beinahe ebenso scharfe Spitze als beim Stahl erreicht werden. Beliebt sind dieselben besonders zum Bearbeiten von gehärtetem Stahl und Papier-Calanderwalzen, Gewindebohrern, Spindellöchern, gußeisernen Cylindern und finden ausgedehnte Anwendung zum Abdrehen von Schmirgelrädern und Scheiben. Es wird hierbei eine große Regelmäßigkeit und Genauigkeit erzielt und es halten dieselben auch eine beträchtliche Reibung und dadurch entstehende Hitze aus. Die Ersparniß an Zeit, Geld und Arbeit wegen Wegfalles des fortwährenden Scharfmachens der gewöhnlichen Stahlwerkzeuge ist ebenfalls nicht gering anzuschlagen.

Es ist zunächst nothwendig, daß man dem Diamant-Carbonate eine keilförmige oder andere entsprechende Gestalt giebt, so daß jeder Mechaniker dieselben in Schwalbenschwänze oder entsprechende Einschnitte einsetzen oder sie nach dem Principe Dichinson's in verstellbare Halter einklemmen kann. Die wichtigen Vortheile dieses letzteren Halters dürften dem Diamant-Carbonat wohl den Vorzug vor allen Werkzeugen zu gleichem Zwecke, bei welchen die Diamantspitzen für immerwährend fest eingeschlossen sind, wegen der mannigfaltigen Zwecke, zu welchen dieselben angewendet, und weil sie in beliebiger Stellung oder in dem für den gewünschten Zweck geeignetsten Winkel in weniger als einer Minute befestigt werden können, sichern.

Derselbe ist einfach construirt und von solcher Gestalt, Größe und Länge, daß er in ein Werkzeugheft eingesteckt oder in anderer Weise gehandhabt werden kann. Die für

den Kleinwerkzeughalter bestimmten Spitzen sind façonnirt und weit länger, wodurch sie besser arbeiten, dieselben halten länger und läßt sich das Ende besser ausnützen. Im Bearbeiten von gehärtetem Stahl und Calanderwalzen sollen dieselben bereits weithin befriedigt haben und selbst nach Abdrehung einer Anzahl Walzen soll keine Abnützung der Spitze selbst mit Hilfe des Mikroskopes gefunden werden können.

Zinkweiß, Zinkgrau.

Diese beiden Farbenmaterialien dienen in der Glasfabrikation zum Poliren und zum letzten Feinschliff und eignen sich hierzu vorzüglich; für gewöhnliche Zwecke genügt als Polirmittel das unter der Bezeichnung »fein Hamburger Zinkweiß« käufliche Oxyd; als vortreffliches Material zur Herstellung sogenannter Hochpolitur, wie solche zu optischen Zwecken, für Linsen gefordert wird, eignet sich die Sorte feinstes Zinkweiß I, sowie das französische, beziehungsweise belgische Zinkoxyd, bekannt unter der Marke »blanc de neige«.

Das Zinkweiß ist ein weißes, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver, welches sich in Essigsäure leicht und vollständig lösen muß; löst es sich nicht, so deutet der bleibende Rückstand auf Vorhandensein von Schwerspath, ein Mineral, welches sich allen billigen Sorten Zinkweiß beigemischt findet. Auch auf seinen Wassergehalt muß das Zinkweiß geprüft werden, indem man eine gewogene Menge bei 30 bis 35° C. scharf austrocknet; der Gewichtsverlust darf nicht mehr als 2 bis 3 Percent betragen; öfters wird von gewissenlosen Händlern dem Zinkweiß ein 10 Percent

übersteigender Wassergehalt durch Anfeuchten ertheilt, um das Product billiger abgeben zu können.

Die Darstellung des Zinkweiß ist eine einfache und wird gewöhnlich direct aus den Zinkerzen durch Anwendung von Hitze und auf trockenem Wege vorgenommen; auch hat man schon versucht, es auf nassem Wege zu erzeugen. Das Zinkerz wird in eigens construirte, den Verkokungsöfen ähnliche Oefen eingeschüttet und die Thüre des Ofens sofort verschlossen. Nun läßt man aus einem Gebläse vollen Wind zutreten und es entwickeln sich die ersten Verbrennungsproducte, welche in die Luft entweichen. Schon nach etwa drei Viertelstunden beginnt auch das Zink in ansehnlicher Menge zu verdampfen und färbt die dem Ofen entweichende Stichflamme grün. Nunmehr ist die ins Freie führende Esse zu schließen und es muß der in die Sammelräume gehende Canal geöffnet werden. Die Zinkdämpfe dürfen aber nicht direct dahin geleitet werden, sondern müssen eine Reihe von Canälen passiren, wo sie bei starker Erhitzung vollständig oxydirt werden, so daß gleichzeitig auch alle, von dem Feuerungsmateriale herrührenden Kohlenwasserstoffe und unverbrannten Kohlentheilchen vollständig verzehrt werden.

Zur Herstellung der schön weißen Farbe des Zinkweißes ist dies unbedingt nöthig und geschieht diese Verbrennung nicht, so ist das Product gelblichgrau und um so dunkler gefärbt, je reicher das Erz gewesen; um ihm eine hellere Farbe zu geben, muß es später auf 600° C., ja selbst auf 800° C. erhitzt werden und selbst dann bleibt noch ein dunkler Ton zurück. Aus den Oxydirungszellen gelangen die Gase in den Kühlapparat, ein in kaltes Wasser tauchendes Röhrensystem, und von da in die Sammelräume. Dies sind Kammern, in welchen sich ein System von Flanell-

säcken befindet; die Hauptstränge des Röhrensystems liegen horizontal und schließen sich durch eine Art Schnauze an die eisernen Kühlröhren an; sie werden durch kleinere, verticale Stränge, welche an der Decke befestigt sind, gehalten, außerdem sind sie mit einander durch seitliche Stränge verbunden, so daß sich das Product möglichst gleichmäßig in dem ganzen System absetzt.

Um Zinkweiß auf nassem Wege herzustellen, röstet Germain Zinkerze oder altes Zink, um Zinkoxyd zu erhalten, welches er mit einer heißen Lösung von Salmiak behandelt. Das Zinkoxyd geht in Lösung, während die übrigen Metalle zurückbleiben. Ist die Lösung gefärbt, so setzt man etwas kohlensaures Natron zu, worauf ein geringer Niederschlag entsteht und die Lösung dann farblos wird. Dieselbe wird nun filtrirt und zum Erkalten sich selbst überlassen, wobei sich das Zinkoxyd im Gemenge mit einem im kalten Wasser nur wenig löslichen Doppelsalz von Ammoniak und Zink ausscheidet. Dasselbe wird ausgewaschen und mit kochendem Wasser behandelt; das Doppelsalz zersetzt sich und giebt einen dichten, schweren Niederschlag von Zinkoxyd, welcher nach dem Auswaschen und Trocknen angeblich dieselbe Deckkraft besitzt als das auf trockenem Wege dargestellte Zinkweiß.

Das Zinkgrau besteht aus feinst vertheiltem metallischen Zink und enthält nahezu 95 Percent dieses Metalles. Gewonnen wird es bei der Darstellung des metallischen Zinkes, da solche stets von Zinkstaubentwicklung begleitet wird.

Die Zinnasche,

Zinnsäure, amorphes Anhydrit der Zinnsäure, entsteht beim Erhitzen des Zinnes an der Luft, beim Glühen mit

Kleesäure und ist als Polirmittel Gegenstand der Darstellung. Es ist farblos oder strohgelb, bräunt sich vorübergehend beim jedesmaligen Erhitzen, ist strengflüssig, unlöslich in Säuren, löslich in Kalilauge.

Die Zinnasche dient als Polirmittel für Glas, Eisen, Metalle überhaupt und ist ihr Hauptwerth als solches in der höchstfeinen Vertheilung zu suchen, welche auch ebenso wie bei den Eisenoxyden Bedingung ihrer Anwendung ist.

Darstellung von Zinnasche nach Vogel.

Durch Vermischung einer Lösung von Zinnchlorür (Zinnsalz) mit Kleesäure erhält man einen körnigen Niederschlag von kleesaurem Zinnoxydul. Dieser Niederschlag ist es, welcher zur Darstellung der Zinnasche verwendet wird. Man bereitet eine Lösung von Zinnsalz, indem man einen Theil in circa sechs Theilen destillirten Wassers in einer Porzellanschale aufkocht und die Flüssigkeit zur Trennung der im Zinnsalze vorkommenden Verunreinigungen durch ein Leinenfilter filtrirt. Die Filtration durch ein Papierfiltrum geht nur sehr langsam vor sich und ist mit einem zu großen Verlust an basischem Zinnsalz, welches nicht durch das Filter geht, verbunden. Sie ist daher in diesem Falle nicht nöthig, um so weniger, da das Filtriren durch Leinwand vollkommen ausreichend ist, um die für diesen Zweck störenden Beimischungen des Zinnsalzes abzuscheiden. Zu der durchgelaufenen milchigen Flüssigkeit setzt man hierauf eine ebenfalls durch ein Tuch gegossene heiße Lösung von Kleesäure in destillirtem Wasser. Beim Umrühren mit einem Holzstabe bildet sich sogleich der weiße, körnige Niederschlag von kleesaurem Zinnoxydul. Nach dem völligen Erkalten wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen und

so oft mit neuen Mengen Wassers versetzt, bis das abgegossene Wasser nicht mehr sauer reagirt. Der Zeitpunkt der neutralen Reaction ist nach ungefähr fünfmaligem Aufgießen von frischem Wasser erreicht, wozu man gewöhnliches (Brunnen- oder Regen-) Wasser benützen kann.

Das Waschen des Niederschlages von kleesaurem Zinnoxydul erscheint zur Gewinnung eines brauchbaren Präparates besonders nothwendig. Zuletzt spült man den weißen Niederschlag auf ein Papierfilter und übergießt ihn einmal mit destillirtem Wasser, um die Reste des gewöhnlichen Wassers zu verdrängen. Nach völligem Abtropfen trocknet man den Niederschlag in der Wärme.

Das getrocknete, pulverförmige, kleesaure Zinnoxydul wird in einem flachen Metallgefäße oder in einer Porzellanschale über der Weingeistlampe in kleinen Portionen unter beständigem Umrühren erhitzt, wobei durch das Entweichen von Gasarten (Kohlenoxyd und Kohlensäure) eine sehr bedeutende Volumenvermehrung stattfindet. Es muß daher eine sehr geräumige Schale dazu genommen werden, um einen Verlust durch Uebersteigen zu vermeiden. Die Zersetzung des Salzes geht bei einer verhältnißmäßig niederen Temperatur, weit unter der Rothglühhitze, unter Entwicklung von Kohlensäure und Kohlenoxydgas vor sich und es bleibt ein äußerst zartes, leichtes Zinnoxyd zurück, ähnlich an Feinheit und Form der durch Verbrennung des metallischen Zinkes entstehenden Lana philosophica. Zuletzt, wenn kein Erglimmen mehr stattfindet, wird nochmals etwas stärker mit der Weingeistlampe erhitzt, um die allenfalls noch zurückgebliebenen Spuren von unzersetztem kleesauren Zinnoxydul zu zerstören. Die Quantitäten der zur Darstellung anzuwendenden Materialien ergeben sich nach der Berechnung in der Weise, daß man auf zwei Theile Zinnsalz einen

Theil Kleesäure nimmt, wodurch man einen Theil Zinnasche erhält. Hieraus folgt auch der verhältnißmäßig niedrige Preis des Präparates, worauf es indessen hier nicht wesentlich ankommt, da man dieses Polirmittel nur für kleinere Gegenstände anwendet und mit einer ganz geringen Quantität sehr weit reicht.

Levantiner Pulver

ist der Name für eine, ursprünglich aus der Levante, der Umgegend von Tripolis, gekommene Tripelart von grau-gelber Farbe und hoher Feinheit; jetzt kommt dieses Mineral nur selten mehr zu uns, da man in Böhmen, Bayern, Sachsen, Tirol ebensogute Tripelsorten aufgefunden hat, welche sich wesentlich billiger stellen.

Was heute noch unter dem Namen Levantiner Pulver verkauft wird, stammt wohl in den seltensten Fällen aus der Levante.

Das Glaspapier

ist ein ganz besonders in der Holzverarbeitung häufig angewendetes Schleifmittel und besteht aus einem Bogen Papier, auf welchem mittelst einer Leimlösung pulverisirtes Glas in verschiedenen Feinheitsstufen befestigt ist. Das Glaspapier wirkt ebenso, wie das Schmirgel- und das schon erwähnte Feuersteinpapier, in genau derselben Weise, wie eine außerordentlich feine Feile; das aufgesiebte feine Pulver bildet eine rauhe Oberfläche und die außerordentlich scharfen, schneidenden Kanten sind vollkommen geeignet, weichere Materialien als das Glas selbst zu schleifen. In Ermangelung von Schmirgelpapier kann auch Metall mit

Glaspapier geschliffen werden; jedoch greift dieses einerseits nicht so gut an, anderseits nützen sich die Kanten der kleinen Glassplitter so rasch ab, daß das Papier sehr bald seine Schärfe verliert und unwirksam wird. Es lassen sich also nur weichere Materialien als Glas, wie Holz, Elfenbein, Horn, Schildpatt, Knochen, Perlmutter u. s. w., ferner Anstriche mit Oel- und Wasserfarben, Lackanstriche u. s. w. vortheilhaft mit diesem Materiale schleifen, doch ist es für alle diese Producte auch das beste Schleifmittel, da es sich trocken anwenden läßt, farblos ist, so daß es beim Schleifen nicht schmutzt, auch sich gegen aufgebrachte Beizen ꝛc. vollständig indifferent verhält und überdies den großen Vortheil der Billigkeit für sich hat.

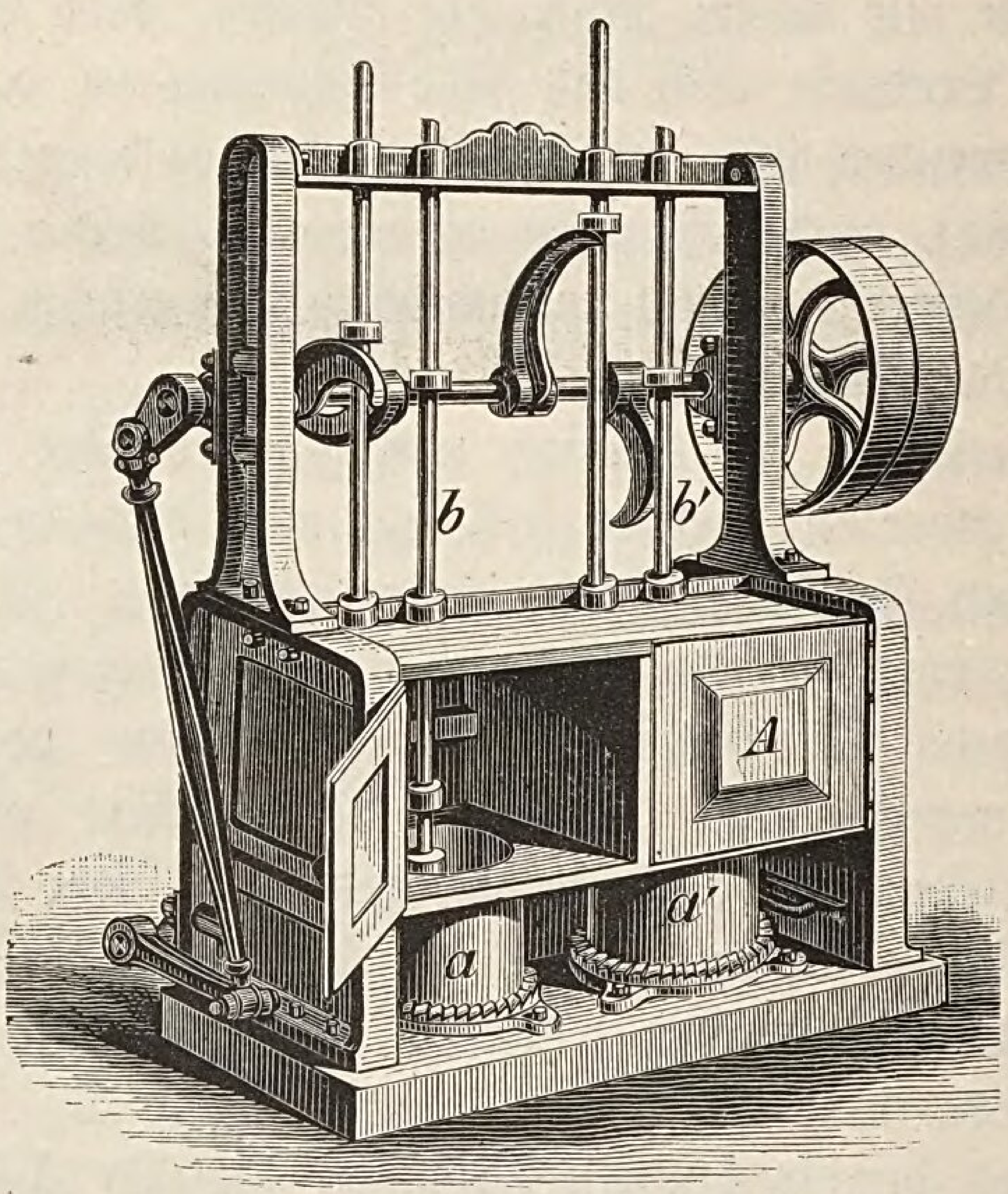
Je nachdem das Papier zum feineren oder gröberen Schleifen gebraucht werden soll, hat man dasselbe auch in verschiedenen Feinheiten und zwar gewöhnlich in 10 Abstufungen, vom feinsten Mehl bis zu Körnchen mit etwa $^1/_2$ Millimeter Durchmesser. Die Fabrikation des Glaspapieres wurde lange Zeit auf die denkbar primitivste Weise betrieben und auch heute sind wohl jene Etablissements leicht zu zählen, welche in rationeller Weise diesen Industriezweig betreiben, obwohl derselbe von ziemlich großer Bedeutung ist.

Eines der wichtigsten Momente in der Fabrikation des Glaspapieres ist die Herstellung des erforderlichen Glaspulvers in den verschiedenen Feinheitsgraden. Gewöhnlich bedient man sich hierzu eines eisernen Mörsers, in welchem mittelst eines schweren eisernen Stempels das Glas gestoßen wird. Es lassen sich Abfälle aller Art von Glas, so namentlich Fensterscheiben, Bruchglas u. s. w. verwenden, nur müssen diese Abfälle rein und frei von fettigen oder öligen Substanzen, angetrockneten Farben,

Lacken und Chemikalien sein, weshalb man am besten reines und unreines Glas strenge auseinanderhält.

Die unreinen Glasabfälle werden daher zunächst gröblich zerkleinert und in einer scharfen Lauge so lange ausgekocht, bis sich alle anhaftenden Theile vollkommen

Fig. 38.



Stampfwerk für harte Materialien, wie Glas u. s. w.

gelöst haben und hierauf mit reinem Wasser wiederholt und so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser keine alkalische Reaction mehr zeigt. Auch könnte man mit unreinem Glase in der Weise verfahren, daß man solches in einem Flammenofen so lange erhitzt, bis alle organischen Theile verbrannt sind und die heiße Glasmasse hierauf

rasch in kaltes Wasser wirft; durch die rasche Abkühlung springt das Glas in viele Theile, setzt sich am Boden des Gefäßes ab, während die verkohlten, organischen Substanzen sich auf der Oberfläche des Wassers ansammeln und leicht entfernt werden können. Das Zerkleinern des Glases könnte auch zwischen gewöhnlichen Mühlsteinen vorgenommen werden, doch sind Stampfwerke, seien sie nun mittelst Dampf- oder Wasserkraft betrieben, stets am empfehlenswerthesten für einen großen und umfangreichen Betrieb.

Ein solches Stampfwerk zeigt Figur 38. Es besteht aus einem festen Kasten H, dessen Seitenwände, aus Gußeisen gefertigt, gleichzeitig die Träger für das ganze Stampfwerk abgeben; der Boden ist ebenfalls aus Eisen. In dem Kasten, welcher mittelst Holzthüren verschlossen werden kann, um das Verstauben des Materiales und jede dadurch herbeigeführte Belästigung der Arbeiter zu verhindern, befinden sich zwei eiserne Töpfe a a', welche cylindrisch und blank ausgedreht sind und sich bei jedem Aufgange der beiden Stempel b b' circa 3 Centimeter um ihre Achse drehen. Die Zerkleinerung selbst erfolgt durch das Niedergehen der beiden Stempel, welche sich ebenfalls um ihre eigene Achse während der Arbeit drehen.

Die Maschine ist sehr solid construirt, 1650 Millimeter lang, 1000 Millimeter breit, 2300 Millimeter hoch, wiegt circa 1350 Kilogramm und bedarf zu ihrem Betriebe eine Pferdekraft.

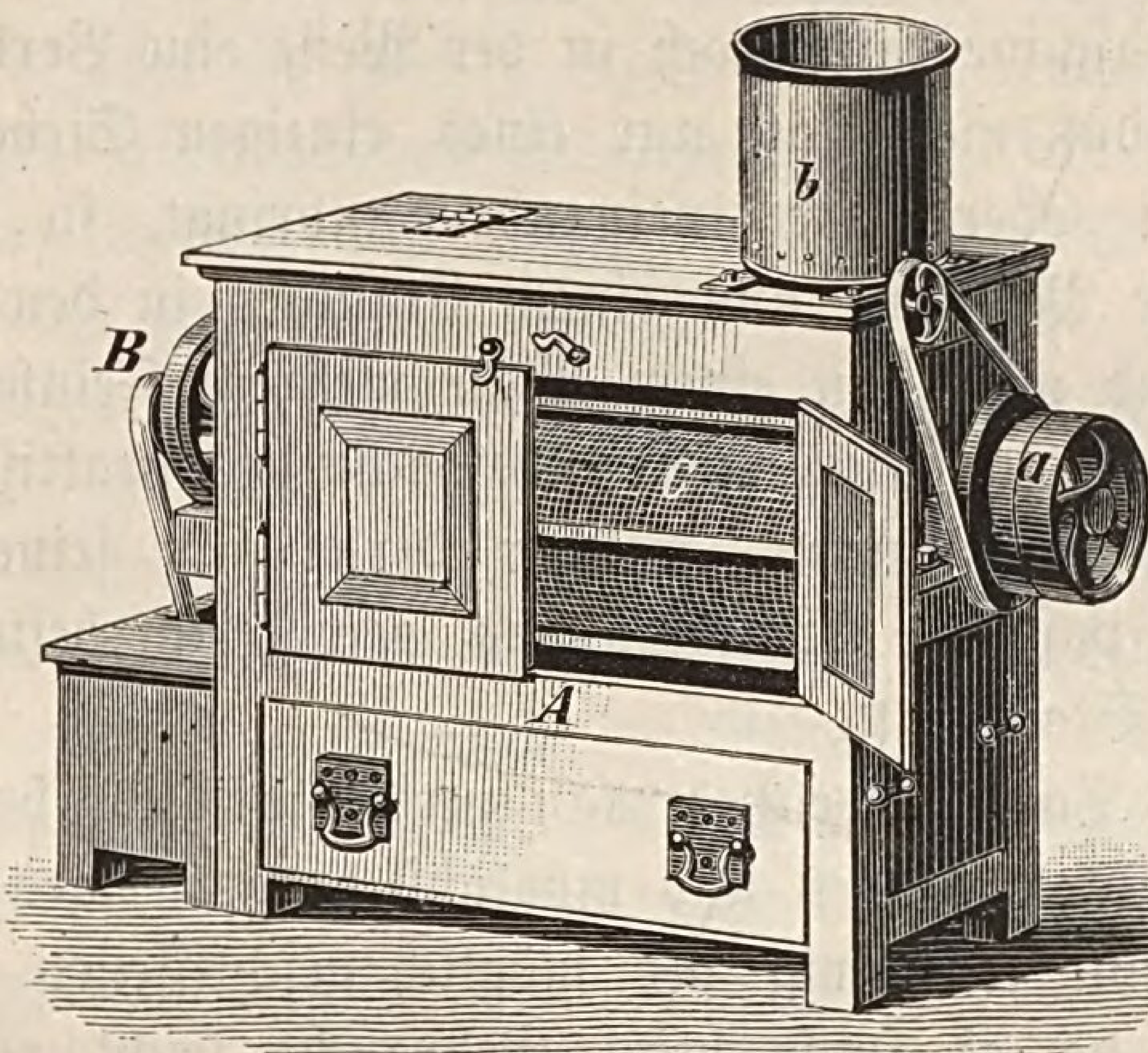
Mittelst dieses Stampfwerkes lassen sich alle Nummern des Glaspulvers herstellen; man bringt nämlich die zu pulvernden Mengen in die eisernen Töpfe, verschließt den Kasten und setzt nunmehr die Maschine in Bewegung. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit, wenn man annehmen kann, daß das Pulver den geforderten Feinheitsgrad erreicht hat,

bringt man das Werk zum Stehen, öffnet den Kasten, nimmt das Mahlgut heraus, beschickt die Maschine von Neuem und setzt dies so lange fort, bis man eine solche Menge beisammen hat, daß sich das Absieben lohnt. Wird das Glaspulver in gewöhnlichen eisernen Mörsern gestoßen, so verfährt man gewöhnlich in der Weise, daß man das Pulver nach und nach auf die verschiedenen, zum Absieben bestimmten Siebe bringt und auf diese Weise jedesmal von dem Inhalte des Mörsers verschieden feine Glaspulver erhält. Die Maschen der Siebe müssen selbstverständlich mit der Feinheit, beziehungsweise dem Korne des Glaspulvers übereinstimmen. Diese Manipulation ist nun einerseits eine sehr umständliche und zeitraubende, anderseits bringt sie die größten Gefahren für die Gesundheit der Arbeiter mit sich; nicht allein für den Arbeiter, welcher direct mit dem Sieben des Pulvers beschäftigt ist, sondern für alle Personen, welche sich in den benachbarten Räumlichkeiten, soferne sie nicht luftdicht abgeschlossen sind, aufhalten; der feine Glasstaub erhält sich längere Zeit schwebend in der Luft, verbreitet sich überall, gelangt durch das Athmen in die Lungen und kann hier Veranlassung zu gefährlichen Uebeln werden. Es kann daher nicht warm genug anempfohlen werden, daß die Arbeiter sich Mund und Nase gut verbinden, um so wenig als möglich von dem Staube einzuathmen.

Ist man jedoch in der Lage, sich zum Absieben einer Maschine zu bedienen, welche alle diese Uebel beseitigt, so kann die in Figur 39 abgebildete Siebmaschine bestens zur Anschaffung empfohlen werden. Die Vorrichtung besteht aus einem fest verschließbaren Holzkasten, in welchem sich mittelst des Riemenvorgeleges B ein mit Seidengaze überzogenes, aus Holz construirtes, walzenförmiges Gestell c befindet.

Am andern Ende der Achse der Siebtrommel befindet sich ebenfalls eine Riemenscheibe a, welche den selbstständigen Zufluß des abzusiebenden Materiales bei b vermittelt. Innerhalb des Siebcylinders befindet sich ein Flügelwerk, welches Luftdruck erzeugt und eine große Leistungsfähigkeit bei leichtem Betriebe ermöglicht. Behufs Absieben wird das zu siebende Pulver bei b eingeführt, beziehungsweise ein=

Fig. 39.



geschüttet, gelangt aber vermöge der selbstthätigen Einlaufs=vorrichtung nur so weit in den Siebcylinder, als dieser wieder Material zu sieben vermag und gelangt schließlich in den unter dem Siebcylinder befindlichen Kasten, während die gröberen Antheile in dem Cylinder zurückbleiben. Um nun aus dem Mahlgute die verschiedenen Feinheiten ab=zusieben, bedarf man mehrerer Siebcylinder, welche mit Gaze überspannt sind, deren Maschen oder Oeffnungen der gewünschten Feinheit entsprechen. Man beginnt mit dem

Einsetzen des gröbsten Siebes, so daß die in dem Siebcylinder zurückbleibenden Antheile die gröbste Nummer des Glaspulvers darstellen, setzt dann die nächstfolgende Nummer ein, erhält auf diese Weise im Cylinder ein feineres Korn und verfährt auf diese Weise fort, bis man aus dem Vorrathe an vorgemahlenem Glase alle Korngrößen ausgesiebt hat. Diese werden gesammelt und in nach ihrer Feinheit mit Nummern bezeichneten Kästen aufbewahrt oder gleich der weiteren Verarbeitung zugeführt. Die Construction der Siebmaschine kann noch in der Weise eine Verbesserung erfahren, daß man statt nur eines einzigen Siebcylinders deren drei oder vier ineinander anbringt, so daß das zu siebende Mahlgut aus einem Cylinder in den anderen gelangt und man mit einem Male mehrere Feinheitsgrade erzielt. Diese Constructionen sind Sache des praktischen und erfahrenen Fabrikanten, welcher derlei für seine Zwecke besonders passende Abänderungen gewiß am besten anzugeben im Stande ist.

Das Papier, welches man zur Fabrikation verwendet, muß ein gutes, starkes und möglichst langfaseriges Product sein; es soll so wenig als möglich geschliffenen Holzstoff enthalten, da es sonst beim Gebrauche leicht reißt und bricht; es muß ziemlich dick sein, um den aufzutragenden Leim nicht durchschlagen zu lassen, anderseits aber darf es doch nicht zu schwer sein, damit es nicht zu hoch zu stehen kommt und das fertige Fabrikat unnöthig vertheuert. Das Papier muß ferner frei von Knoten und Unebenheiten sein und wenn solche vorhanden sind, müssen sie mit Bimsstein entfernt, also abgeschliffen werden, damit eine glatte Fläche entsteht. Würde man diese Unebenheiten übersehen, ihnen keine Bedeutung beimessen, so würde sich dies bei der Verarbeitung des Glaspapieres sicher rächen: die Knötchen

treten durch den Leim, dann aber hauptsächlich durch das aufgesiebte Glaspulver derart hervor, daß sie förmliche Berge und Thäler bilden und es unmöglich wird, mit dem Papiere eine glatte und ebene Fläche zu erzielen. Diese erhabenen Stellen greifen das zu schleifende Material mehr an als die übrigen, sie erzeugen förmliche Risse und Löcher und man erzielt mit einem solchen Schleifmittel das gerade Gegentheil von dem, was man eigentlich bezweckte.

Das Papier wird in entsprechend große Blätter geschnitten oder in solchen schon aus der Fabrik bezogen, auf großen Arbeitstischen ausgebreitet, an den vier Ecken mit kleinen Stiften oder Zwingen befestigt und nunmehr mittelst eines großen Pinsels mit einer heißen Leimlösung dünn und gleichmäßig überzogen. Das gleichmäßige Ueberziehen mit der heißen Leimlösung, welche sich, sobald sie auf dem Papier ausgebreitet wird, rasch verdickt, klebrig und fadenziehend wird, erfordert große Geschicklichkeit und Uebung; ebenso muß auch die Leimlösung im richtigen Verhältnisse zusammengesetzt sein und dürfen nur beste Leimsorten gebraucht werden, wenn anders man ein gutes und brauchbares Erzeugniß liefern will. Ist der Leim zu dünn und das Papier von schlechter Qualität, so saugt sich die Leimlösung in das Papier, die obenauf bleibende Schichte besitzt nicht Consistenz genug, um das Glaspulver zu befestigen und auf diese Weise entstehen dann Glaspapiere, welche entweder das Glas leicht abbröckeln lassen oder welche ganze Stellen aufweisen, in welchen überhaupt wenig oder gar kein Glaspulver sich befindet. Es gilt dies namentlich für die gröberen Glaspapiere, bei welchen die Leimschichte mit ganz besonderer Sorgfalt aufgetragen werden muß, damit die glatten Glaskörnchen, welche ja sich mit dem Bindemittel in keiner Weise imprägniren können, im

Gegentheile eher Neigung bekunden, vermöge ihrer Glätte abzuspringen, in der Leimschichte festgehalten werden. Ist hingegen die Leimschichte zu dick, also der Leim zu consistent gewesen, so trocknet die Oberfläche rasch an, während die unteren Theile noch feucht sind, allein das Glaspulver ist nicht mehr in der Lage, sich in die Leimschichte einzubetten. Bei ungleichmäßigem Streichen der Leimlösung bilden sich dickere und dünnere Stellen auf dem Papiere, welche ganz besonders hervortreten, wenn das Glaspulver aufgesiebt ist und ein derartiges Papier unverwendbar machen.

Sofort nachdem der Leim auf das Papier aufgestrichen ist, muß mittelst eines entsprechenden Handsiebes das pulverisirte Glas aufgesiebt werden. Auch das Aufsieben erfordert einige Uebung und Geschicklichkeit, wenn es auch nicht von solcher Tragweite ist, als das Streichen mit Leim. Die Arbeit läßt sich am besten in der Weise durchführen, daß man zu derselben drei Arbeiter verwendet. Der erste besorgt das Anstreichen der Papiere mit der Leimlösung, der zweite das Aufsieben des gepulverten Glases und der dritte das Entfernen des überflüssigen Glases von dem Papiere. Es läßt sich nämlich das Pulver nicht so aufsieben, daß man eine bestimmte Menge für einen Bogen darauf bringt, sondern es wird eben soviel aufgesiebt, daß der Bogen gleichmäßig bedeckt erscheint. Nun haften aber nicht alle Theilchen, es liegen vielmehr viele Glassplitterchen aufeinander, ohne mit dem Leim in Berührung gekommen zu sein und diese werden durch einfaches Umwenden des Bogens entfernt. Nachdem das überflüssige Glaspulver entfernt ist, wird mit einer hölzernen Walze leicht über das Papier hinweggerollt, um die Glastheilchen so fest als möglich in den Leim einzupressen und eine gleichmäßige und ebene Oberfläche herzustellen und das so gefertigte Papier endlich zum Trocknen

aufgehängt oder auf eigenen Trockengerüsten aufgeschlichtet. Die Fabriksmarken werden auf der Rückseite der Papiere selbstverständlich vor dem Leimen aufschablonirt oder gedruckt und auf gleiche Weise auch mit der Nummer der Feinheit versehen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die eben geschilderte Fabrikationsweise noch mancher Verbesserung fähig ist, daß dieselbe, auch wenn Stampf- und Siebmaschine in Verwendung genommen werden, noch immer eine primitive genannt werden muß, denn es ließe sich das Streichen des Papieres mit der Leimlösung gewiß mittelst Maschine bewerkstelligen und auch das Aufsieben des Glaspulvers wäre gewiß mit weit weniger Gefahren für die Gesundheit der damit beschäftigten Arbeiter auf maschinellem Wege in geschlossenen Kästen durchzuführen, jedoch muß hervorgehoben werden, daß die Erzeugung aller dieser Schleifmittel in den Händen von Gewerbetreibenden ruht, denen große Capitalien, welche ja maschinelle Einrichtungen unter allen Umständen erfordern, nicht zu Gebote stehen.

Die Herstellung der Glasleinwand geschieht in gleicher Weise und kann, nachdem auch schon Schmirgelleinwand und Feuersteinleinwand eingehend erörtert worden sind, hier von der Beschreibung der Fabrikation Umgang genommen werden.

Holzkohlen

werden zum Schleifen und Poliren von Metallen, namentlich edlen Metallen, ferner auch von polirten und lackirten Holzarbeiten vielfach verwendet und stehen namentlich Hollunder-, Linden-, Ulmen- und Weidenkohlen in Gebrauch, Kohlen, welche vermöge ihrer feinen Textur und neben

großer Festigkeit auch die erforderliche Weichheit besitzen, besonders geeignet sind.

Um Holzkohlen darzustellen, wird einfach Holz verkohlt, d. h. bei thunlichstem Abschlusse der Luft erhitzt. Der gewöhnliche Zweck der Verkohlung des Holzes besteht darin, dasselbe durch Verminderung des Gewichtes und Volumens zum Transporte geeigneter zu machen und die flüchtigen und wässerigen Antheile zu entfernen. Zur Erreichung dieses Zweckes wird das Holz der trockenen Destillation unterworfen; die flüchtigen und wässerigen Antheile werden bei derselben ausgetrieben und die bleibende Holzfaser in Kohle verwandelt. Unterzieht man Holz der trockenen Destillation, so geht zuerst das Wasser, dann Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoffe und Wasserstoffgas flüchtig und lassen sich diese Producte in gut gekühlten Vorlagen als wässerige und ölige Flüssigkeiten verdichtet erhalten. Die wässerigen Substanzen sind unreine Essigsäure und Brandöle, die darin aufgelöst sind. Die ölige, fettige Flüssigkeit, die man mit dem Namen Holztheer bezeichnet, besteht aus Brandölen, Brandharzen, Paraffin, Creosot, Eupion, Picamar, Kapnamor und verschiedenen anderen Körpern, und sind diese Producte meist leicht entzündbar.

Je nachdem die Destillation rasch oder langsam erfolgt, sind die Producte, welche man erhält, verschieden; bei einer raschen Destillation erhält man viel gasförmige und brennbare, bei einer langsamen weniger gasförmige und mehr feste (flüssige) Destillate. Da man bei der raschen Destillation eine geringere Ausbeute an Holzkohlen (bis höchstens 16 Percent) erhält, bei der langsamen Destillation jedoch mehr (24 bis 30 Percent), so ist für unsere Zwecke — wir wollen hauptsächlich Kohle — die langsame

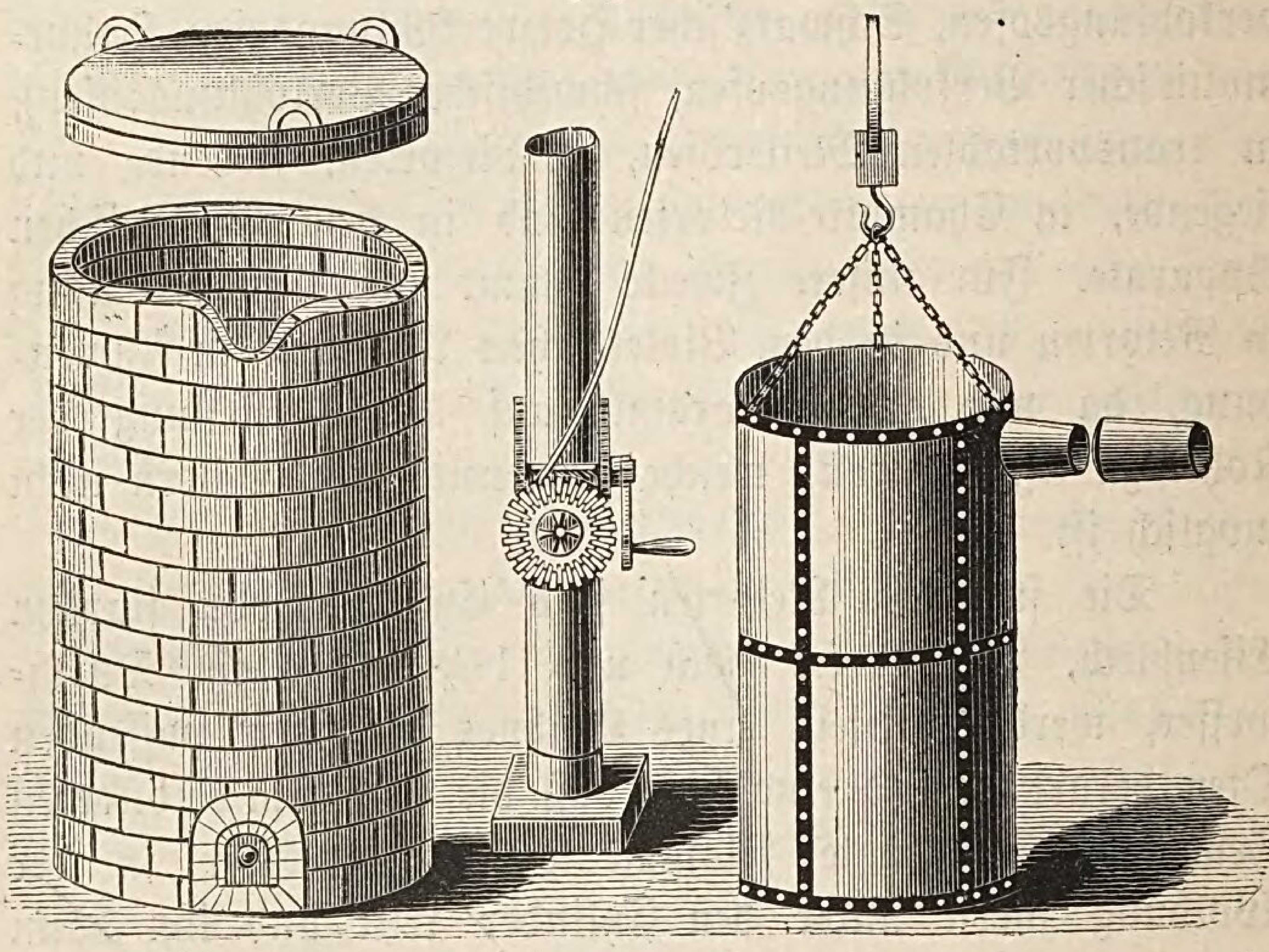
Verkohlung entschieden vorzuziehen. Die langsame Verkohlung geschieht — wenigstens für gewöhnliche, zum Heizen bestimmte Kohlen — in den sogenannten Meilern, wobei die gasförmigen und ein großer Theil der flüssigen Producte, nämlich Holzessig und Theer, verloren gehen.

Die Verkohlung des Holzes kann auf verschiedene Arten vor sich gehen, so in gewöhnlichen Meilern, in Haufen, in gemauerten Meileröfen (Reichenbach'scher Holzverkohlungsofen, Schwarz'scher Holzverkohlungsofen, Hahnemann'scher Verkohlungsofen, schwedischer Verkohlungsofen), in transportablen Meileröfen, in Retorten, stehende und liegende, in Chamotte-Retorten und in dem Violett'schen Apparate. Für unsere Zwecke kommt nur die Verkohlung in Retorten und in dem Violett'schen Apparate in Anwendung, da wir große Sorgfalt auf die Darstellung der Kohle zu legen haben, welche namentlich in Meilern nicht möglich ist.

Die stehenden Retorten sind Cylinder von starkem Eisenblech, $2^1/_2$ Meter hoch und $1^1/_3$ Meter im Durchmesser, werden mittelst eines Krahnes in einen passenden Ofen derart stehend eingesetzt, daß die in einem besonderen Feuerraume erzeugte Flamme durch Zuglöcher in der Wölbung zuerst unter den Cylinder tritt und ihn dann bis oben mittelst eines gewundenen Zuges umspült. Für je einen Ofen sind zwei Cylinder nothwendig, damit man den einen abkühlen lassen und wieder von Neuem beschicken kann, während der andere sich im Abtreiben befindet. Das Einsetzen des gut getrockneten Holzes muß mit möglicher Vermeidung aller Zwischenräume geschehen, worauf der als Deckel eingerichtete obere Boden aufgesetzt und mittelst Schließen befestigt und gut verstrichen wird. Ein kurzer, wenige Zoll unter diesem Deckel angebrachter

Hals leitet die während der Operation sich entwickelnden Producte durch einen daran gepaßten Vorstoß in die Kühlröhren, die gewöhnlich eiserne sind und durch fließendes Wasser kalt erhalten werden. Die Mündung des Ausflußrohres am Kühlapparate läßt man so tief in den Sammelbottich hinabreichen, daß sie stets durch die verdichteten

Fig. 40.



Retortenofen mit stehender Retorte.

Producte gesperrt bleibt und die sich mitentwickelnden Gase gezwungen sind, in ein seitlich sich abzweigendes, aufsteigendes Rohr einzutreten. Diese Bottiche können auch durch gemauerte Behälter ersetzt werden, und wo es an Wasser fehlt, geschieht die Abkühlung ganz passend in einer Reihe von Fässern, die durch Bleiröhren nach Art der Wulf'schen Flaschen unter sich verbunden sind. Das Abtreiben eines

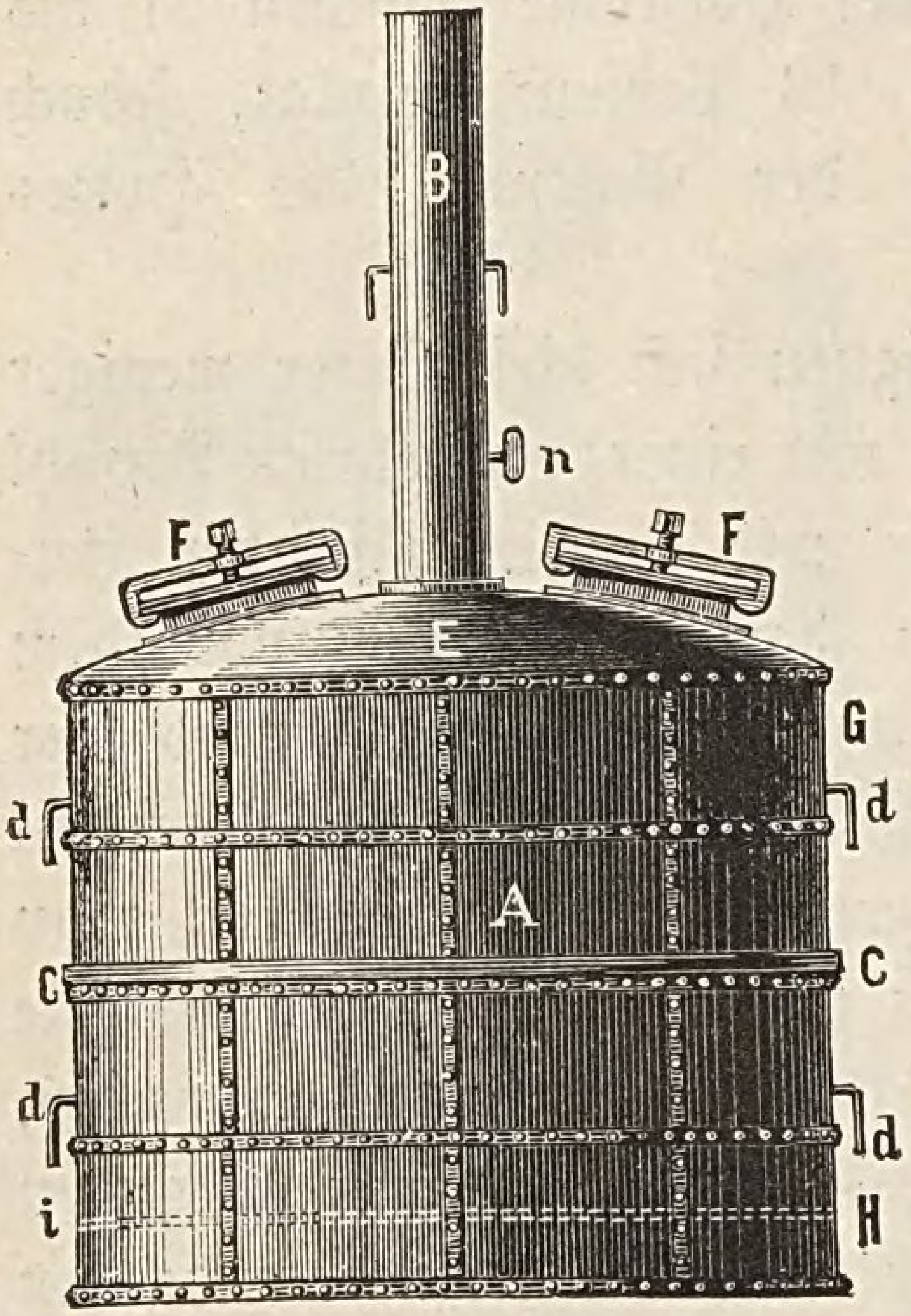
Cylinders dauert sechs bis acht Stunden. Die Ausbeute an Kohle, Holzessig und Theer ist nicht gleich und kommt sehr viel auf die Holzgattung und die Trockenheit des Holzes an, ebenso ob im Anfange ein starkes Feuer oder ein schwaches unterhalten worden ist. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß bei fabriksmäßigem Betriebe die Ausbeute an rohem Holzessig 33 Percent des angewendeten lufttrockenen Holzes und die der Holzkohle zwischen 21 bis 26 Percent, Holztheer 8 bis 13 Percent beträgt, jedoch hängt diese Ausbeute von der Gattung des Holzes selbst ab.

Für größeren Betrieb eignen sich diese Oefen weniger und sind hierzu größere Oefen mit einer vermehrten Anzahl stehend eingemauerter Cylinder mit gemeinschaftlicher Heizung empfehlenswerth, worin der Theer sich von dem Holzessig abscheidet. Die Retorten werden während der Tageszeit abgetrieben und bleiben während der Nachtzeit zum Abkühlen stehen; am folgenden Morgen entleert man sie und ladet von Neuem. Um beim Entleeren der Retorte die Holzkohle weniger zu beschädigen und zu zerbrechen, wie dies beim gewöhnlichen Entleeren mittelst Stangen und Schaufeln gewöhnlich der Fall ist, bringt man am hinteren Ende des Cylinders eine bewegliche eiserne Scheibe an, die beinahe den Durchmesser der Retorten besitzt. In der Mitte wird die Scheibe von einer eisernen Kette gefaßt, die bis an das vordere Retortenende reicht. Beim Entleeren zieht ein Arbeiter mittelst eines Hakens und der Kette die Scheibe nach vorne und entleert auf diese Weise die Retorte in der kürzesten Zeit. Es liegt hier auf der Hand, daß diese Oefen durch die unterbrochene Destillation, beziehungsweise Feuerung mehr Brennmaterial erfordern, als jene, welche sich Tag und Nacht in Betrieb be-

finden; außerdem sind die Kohlen in den wenigen Nachtstunden noch nicht vollständig ausgekühlt und müssen besonders abgelöscht werden.

Der transportable Meilerofen von Dr. Georg Thenius besteht aus einem Cylinder von Eisenblech, 3 Meter im Durchmesser und von gleicher Höhe, mit einem Kamine, der 5 Mtr. hoch ist und wenigstens 2 Meter über den Ofen hinausragt; er ist zum Zerlegen eingerichtet, und zwar wird er zuerst in zwei Haupttheile, einen oberen und einen unteren, bei dem Zusammenstoß C zerlegt, wo besondere Rinnen zum Wasserverschluß und die Haken d an den Seitentheilen zum Abheben des oberen Theiles angebracht sind. Der Kamin ist auch zum Zerlegen und wird der obere über den Ofen hinausragende Theil besonders aufgesetzt. Der Deckel E ist ebenfalls zum Abheben und besitzt einen inneren Rand, der inwendig in den Cylinder genau paßt. Die Oeffnungen F im Deckel dienen zum Nachfüllen des zerkleinerten Holzes und zum Einwerfen der brennenden Kohlen. Am Boden des Ofens befindet sich eine durchlöcherte Einlage i von starkem Eisenblech.

Fig. 41.



Transportabler Meilerofen von Dr. Georg Thenius.

Diese Cylinder sind unten und oben mit verschließbaren Deckeln versehen und bringt man das zerkleinerte Holz in eigenen eisernen Einsatzkörben in dieselben; der obere und untere Deckel wird dann gut zugeschraubt und verdichtet. Die Destillationsproducte entweichen durch seitwärts angebrachte Röhren und gehen in ein gemeinsames Sammelbecken, welches mit den Condensations-Apparaten in Verbindung steht, ähnlich wie bei den Gasanstalten. Die seitwärts abgehenden Röhren für diese Destillationsproducte sind mit Schiebern zum Absperren vor der Entladung der Retorten versehen und öffnet man zuerst den unteren Deckel, worauf der Einsatzkorb auf einen darunter gestellten eisernen Wagen fällt und sofort die Kohlen in eine gemauerte Grube zur Abkühlung und Ablöschung gebracht werden. Der untere Deckel wird dann sofort wieder angeschraubt und der obere Deckel geöffnet und ein neuer Einsatzkorb mit Holz eingeführt. Der Schieber muß dann sofort in dem Abgangsrohre geöffnet werden, damit die sich gleichzeitig entwickelnden Destillationsproducte entweichen können, nachdem auch der obere Deckel wieder befestigt worden ist. Die Beschickung der Retorten geschieht in Zwischenräumen von je einer Stunde, so daß alle Stunden eine Retorte entladen und wieder frisch beschickt werden muß und die gleiche Anzahl Arbeiter beschäftigt ist, wie bei nur zwei Retorten; bei einem Ofen mit zwölf Retorten werden in jeder Stunde zwei Retorten entleert und ebenso viele wieder frisch beschickt. Bei diesem Ofen ist eine außerordentliche Ersparniß von Brennmaterial zu constatiren, da die Oefen continuirlich betrieben werden und eine Abkühlung in keiner Weise statthaben kann. Die Anlagekosten sind wohl größer, werden aber durch die Ersparniß an Brennmaterial und die weitaus größere Dauerhaftigkeit paralysirt.

Die Verkohlung in liegenden Retorten ist hauptsächlich in England in Uebung; dieselben bestehen ebenfalls aus eisernen Cylindern von 2 bis $2^1/_2$ Meter Länge und $^1/_2$ bis $^3/_4$ Meter Durchmesser, von denen drei bis fünf in einem Ofen liegen. Bei der Beschickung ist die vordere Bodenplatte abzunehmen, während die Dämpfe an der hinteren Seite durch ein 16 Centimeter weites, rechtwinkelig abwärts gebogenes Rohr in ein gemeinschaftliches Sammelrohr, das als Vorlage dient, entweichen, aus welchem die nur theilweise condensirten Producte in andere, in Wasser liegende Röhren treten, um hier fertig gekühlt, nach einem großen Behälter geleitet zu werden, die sich bildenden flüssigen Producte, wie Theer und Holzessig, abfließen und von dort durch ein besonderes Rohr in die Condensations-Apparate geführt werden. Bei der Füllung wird der obere Theil sammt Kamin zuerst abgenommen und der untere Theil des Cylinders in folgender Weise mit Holz angefüllt: Man setzt das zerkleinerte Holz derart auf den durchlöcherten Boden, daß die Löcher möglichst frei bleiben, um den flüssigen Producten den Durchzug zu gestatten, legt dann eine Lage Holz über dieselben, so daß sich eine Art Brücke bildet, und stellt das Holz dann wieder senkrecht auf, bis der untere Cylinder ganz angefüllt ist; hierauf wird der obere Cylinder aufgesetzt und zusammengeschraubt. Der obere Theil des Cylinders wird nun ebenso, wie der untere, bis an den Rand oben mit Holz vollgefüllt und dann der Deckel aufgesetzt und angeschraubt; zuletzt setzt man den Kamin auf das $^1/_3$ Meter hervorragende Rohr auf und verschmiert dasselbe mit Lehm. Durch die Oeffnung trägt man hierauf glühende Holzkohlen ein und vertheilt sie mit eisernen Krücken gleichmäßig über das ganze Holz, bis aller Raum vollkommen

ausgefüllt ist, und schließt dann diese Oeffnungen hermetisch. Die sich entwickelnden Gase und Dämpfe sind jetzt gezwungen, nach unten zu gehen, und entweichen durch eine Siebeinlage, verdichten sich dort zum großen Theile theils zu Holzessig, theils zu Theer, und die nicht condensirten Gase entweichen durch den Kamin. Die Verkohlung schreitet nach abwärts und öffnet man, wenn dieselbe den Boden des Cylinders beinahe erreicht hat, die oberen Oeffnungen im Deckel, füllt den entstandenen leeren Raum nochmals mit frischem Holze aus, stößt mit Krücken die entstandenen Kohlen etwas zusammen und schließt diese Oeffnungen wieder, damit das zuletzt hineingeworfene Holz noch verkohlt werden kann. Sobald alles Holz verkohlt ist und kein Rauch mehr aus dem Kamine entweicht, schließt man die Klappe im Kamin und läßt den Ofen ruhig auskühlen. Die Zeitdauer des Auskühlens richtet sich nach der äußeren Temperatur, im Winter wird dieselbe schneller vollendet sein als im Sommer; auch kann man die Abkühlung dadurch beschleunigen, wenn man den Ofen von oben mit Wasser begießt, sofern solches an dem Orte der Verkohlung vorhanden ist.

Ganz besonders eignet sich zur Darstellung von Schleifkohlen ein Apparat, welcher auch zur Herstellung von Kohle für Schießpulverfabrikation Anwendung findet. Derselbe beruht auf der Anwendung von überhitztem Wasserdampf, welchen Violett zuerst im Großen anwendete, und besteht im Wesentlichen aus zwei concentrischen Cylindern von Eisenblech, von denen der kleinere innere zur Aufnahme des Holzes bestimmt ist, während der größere nur als Gefäß dient. Der in einem gewöhnlichen Dampfkessel und in einem Schlangenrohre erhitzte Wasserdampf tritt an der Hinterseite der Cylinder in den zwischen beiden befindlichen

Raum, geht, indem er den inneren Cylinder auf allen Seiten umspült, nach vorne, tritt hier in das Innere desselben und zieht endlich an der Hinterseite beladen mit den aus dem Holze gebildeten Theerdämpfen und Gasen wieder aus demselben aus. Das Einsetzen des Holzes und das Ausziehen der fertigen Kohle erfolgt durch einen an der Stirnseite des äußeren Cylinders angebrachten doppelten Deckel, der luftdicht zu verschließen ist, und die zunächst das Dampfschlangenrohr erhitzende Feuerluft circulirt vor dem Entweichen in die Esse ebenfalls noch um den größeren Cylinder. Die jedesmalige Füllung besteht aus 25 bis 30 Kilogramm Holz.

Der durchschnittliche Aschengehalt der Schwarzkohle variirt von 2·5 bis 3 Percent. Der hygroskopische Wassergehalt richtet sich nach ihrer Porosität und Zeit der Aufbewahrung und schwankt zwischen 10 und 20 Percent. Nach Rumford ist das absolute und specifische Gewicht der Holzkohlen abhängig von dem minderen oder größeren specifischen Gewichte der Holzarten, aus dem sie erzeugt sind, doch kommt es zuweilen vor, daß die Kohlen weicher Hölzer schwerer sind als die von harten Hölzern. Gute Holzkohle muß mit wenig Aschenrückständen verbrennen und darf, einmal glühend geworden, nicht rauchen. Ihre Farbe muß tiefschwarz, nicht aber braun oder rothbraun sein, und sie muß, auf den Boden geworfen, hell klingen. Behufs Verwendung als Schleifmittel muß die eine Fläche gut geebnet oder die Kohle in feinste Pulverform gebracht werden.

Die Drahtbürsten

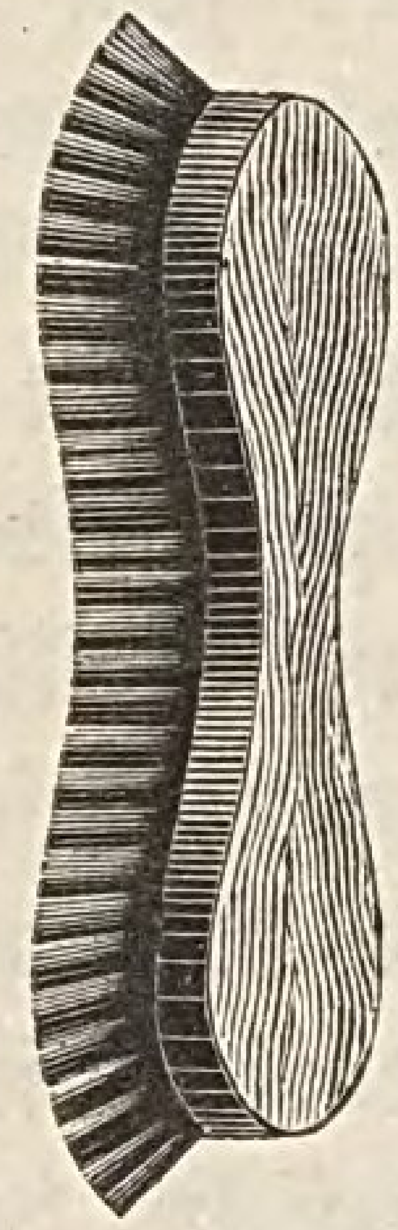
finden jetzt in der gesammten Metallindustrie ausgedehnte Verwendung. Sie dienen ganz besonders zum Putzen von Gußstücken, um den an diesen letzteren festsitzenden Gußspan oder Zunder leicht und sicher zu entfernen, sie dienen aber auch dazu, kleine Unebenheiten, Rauhheiten glatt zu machen; sie werden ferner von Galvaniseuren zum Abbürsten der erhaltenen Niederschläge, von Gold- und Silberarbeitern zum Mattiren u. s. w. gebraucht. Eine ganz besondere Anwendung finden sie noch überdies als Reinigungsmittel, wenn man ein Putzmittel so nennen darf, wie zum Reinigen von Rohrleitungen, von Dampfkesseln behufs Entfernung des gebildeten Kesselsteines, zum Reinigen eiserner Gegenstände von Rost, um dem darauffolgenden Anstriche mehr Halt und Dauerhaftigkeit zu geben, als Kratzbürsten zum Ausputzen verschmierter Feilen, zum Entfernen von Mosen und Ungeziefern an Obstbäumen u. s. w., und steht es außer Zweifel, daß sie im Laufe der Zeit noch eine weit ausgedehntere Anwendung finden werden.

Je nach den verschiedenen Zwecken, welchen diese Bürsten dienen, sind sie entsprechend anders geformt und mit stärkeren oder schwächeren Metalldrähten ausgerüstet, welche auf die zu putzenden Gegenstände je nach ihrer Natur schärfer oder weniger scharf einwirken.

So sind die zum Putzen des Eisens (Reinigen vom Roste) gebräuchlichen Bürsten mit steifen, weit auseinanderstehenden Drähten ausgestattet, so daß sie jede Roststelle auf das Vollkommenste zu reinigen im Stande sind. Man kennt diese Bürsten zum Handgebrauche und zum Gebrauche

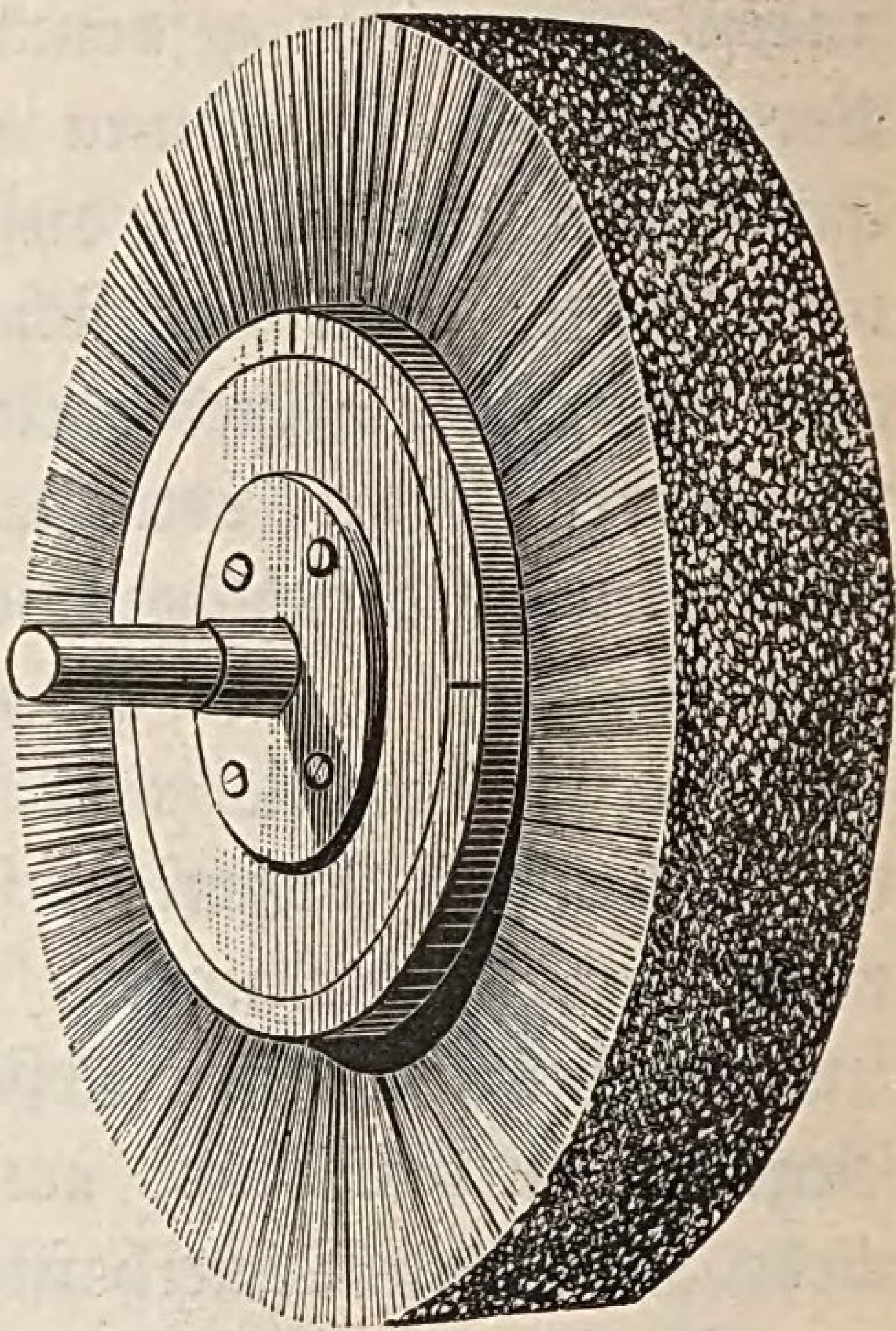
mit Stielen versehen; Fig. 42 zeigt eine derartige Bürste zum Handgebrauche. Der Rost bildet einen großen Uebelstand bei allen Objecten, welche anzustreichen sind, denn

Fig. 42.



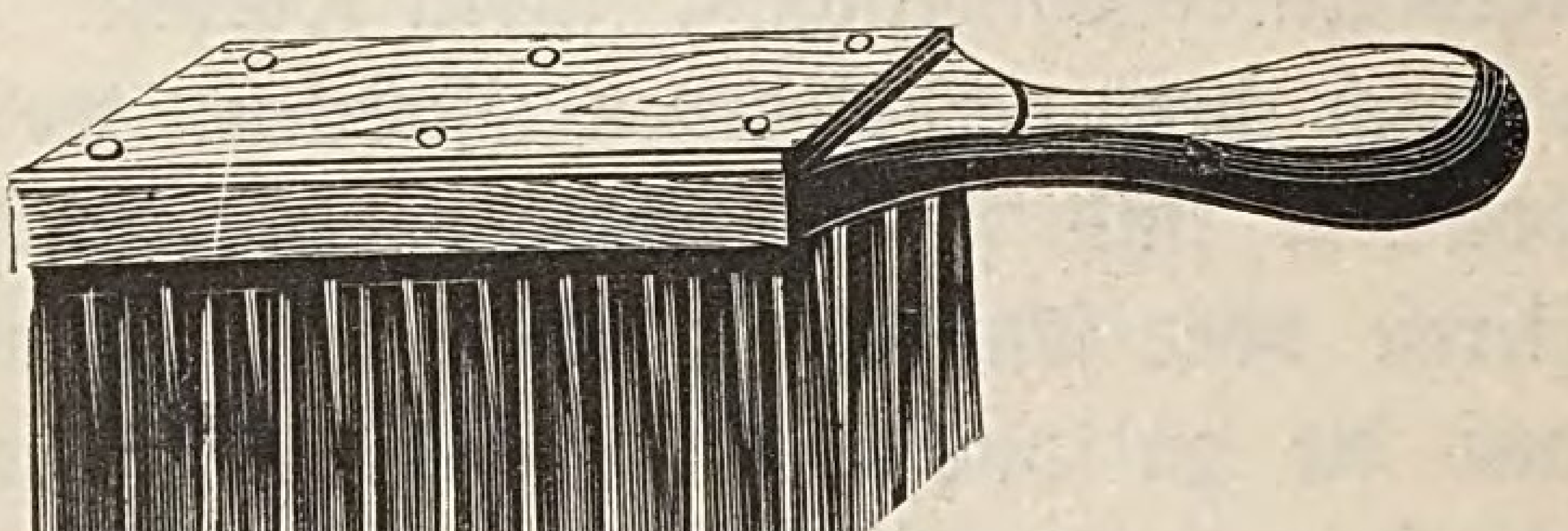
Stahlrostschropper zum Handgebrauche.

Fig. 44.



Circular-Gußputzbürste.

Fig. 43.

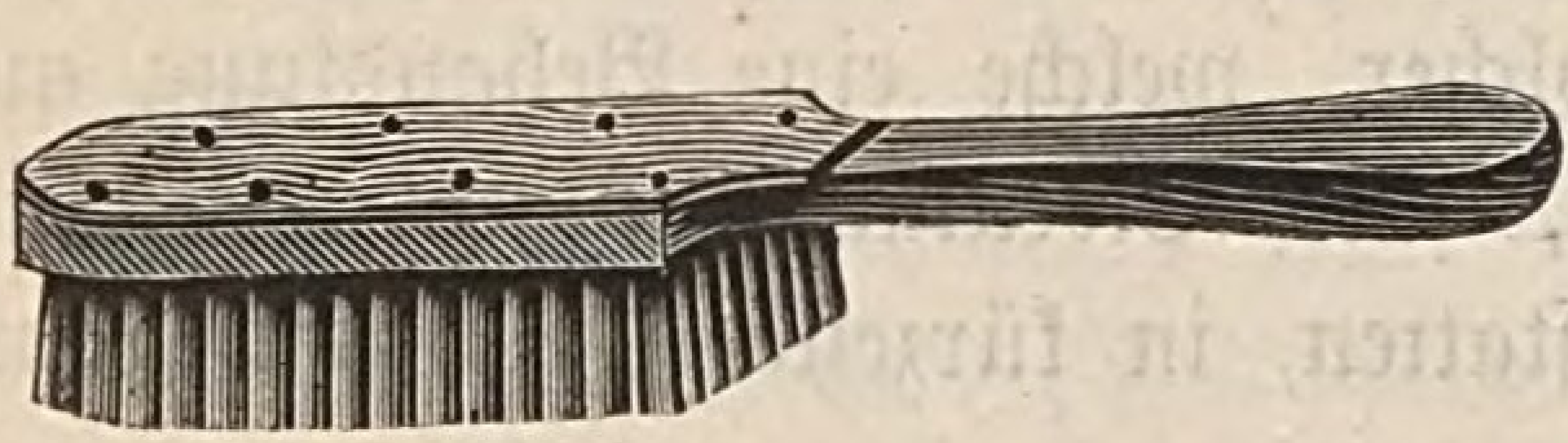


Kesselsteinbürste.

nicht allein, daß die Farbe nicht gut oder gar nicht haftet, bietet die über einer Roststelle liegende Farbe gar keine Gewähr gegen das Weitergreifen des Rostes; es ist im

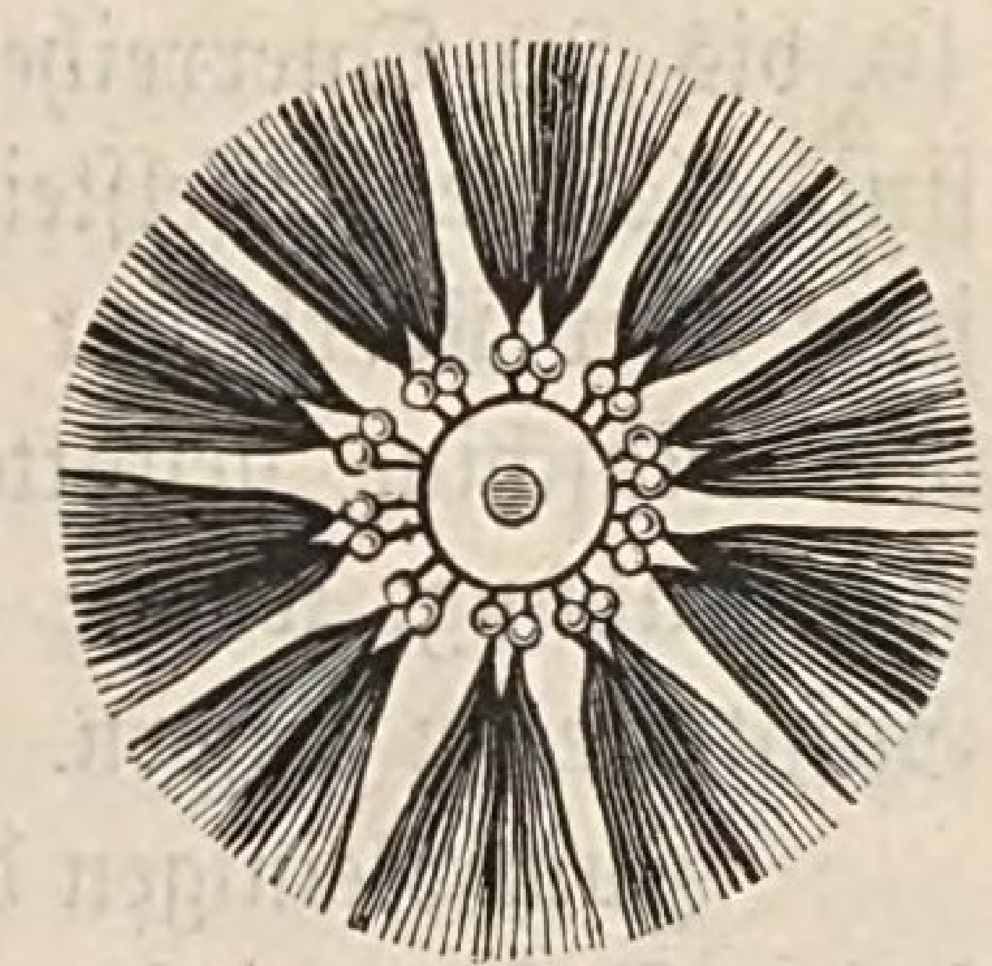
Gegentheile durch Erfahrung festgestellt, daß die Farbe das Weiterschreiten der Oxydation begünstigt, die anfänglich kleine Roststelle sich immer mehr vergrößert und endlich der Rost sammt der Farbe abfällt. Hiegegen hilft nur eine ganz energische Reinigung, die sich am besten und vollkommensten mit dem Stahlrostschropper durchführen

Fig. 45.



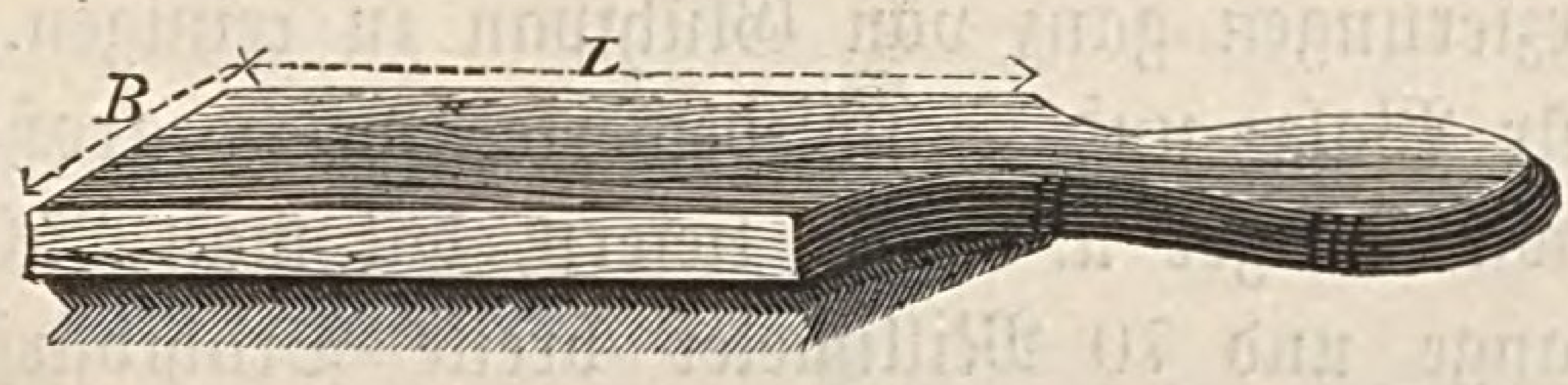
Feilenbürste.

Fig. 47.



Silbermatt-Ringelbürste.

Fig. 46.



Kratzbürste.

läßt und welche durchgeführt werden muß, bis sich das blanke Eisen zeigt.

Die Röhrenbürsten für Dampfkessel bestehen aus schraubenförmigen Gängen, welche mit steifen Drähten versehen sind; die Kesselsteinbürsten sind zum Handgebrauche eingerichtet und stehen bei letzteren die Drähte in Reihen, zwischen welchen sich größere Zwischenräume befinden. Diese Bürsten gestatten, den nicht allzufest und in nicht

allzu dicken Lagen sitzenden Kesselstein zu entfernen, ohne ein Klopfen mit scharfen Hämmern, wodurch bekanntlich das Material der Kessel sehr leidet, nöthig zu machen und auf diese Weise den Kessel stets leicht und billig reinzuhalten.

Die zum Putzen von Guß- und Schmiedeeisen in Verwendung stehenden Besen und Gußputzbürsten weisen mannigfache Formen auf; sie haben 2 bis 6 Längen- und 10 bis 20 Querreihen, welch' letztere ganz ebenso gestellt sind als die Kesselsteinbürsten; zum Putzen kleinerer Objecte oder überhaupt solcher, welche eine Behandlung auf der Maschine gestatten, sind Circular-Gußputzbürsten in Verwendung, welche gestatten, in kürzester Zeit ganz reine Gußstücke zu liefern.

Zum Reinigen der Ecken, Vertiefungen, Zapfen u. s. w. stehen Gußputzpinsel mit 21 Bündeln 10 Centimeter langer und 0·45 Millimeter dicker Drähte in Gebrauch, mittelst deren es möglich ist, auch die tiefsten Ecken, Vertiefungen und Verzierungen ganz von Glühspan zu reinigen.

Für Walz- und Schmiedewerke, welche große Eisenkörper, wie Träger u. dergl., liefern, hat man 350 Millimeter lange und 70 Millimeter breite Drahtbürsten mit einer Drahtlänge von 125 Millimeter, welche in einem Eisenkörper gefaßt sind; dieser Eisenkörper hat den Zweck, den beim Bürsten nöthigen Druck, welcher hier nicht in genügender Stärke mit der Hand ausgeübt werden kann, zu ermöglichen.

Die Gußputzbürsten werden geschieden in solche, welche für gewöhnlichen rohen Eisenguß (sogenannten Commerzialguß) und solche, welche für Feinguß und Metallguß (Bronze, Kanonenmetall, Messing, Zink u. s. w.) bestimmt sind und richtet sich nach diesen Verwendungszwecken die

Stärke und die Steifheit des Eisen- oder Gußstahldrahtes. Ueberhaupt wird sowohl die Form der Bürste als auch die Drahtsorte, seine Stärke und Elasticität, die Stellung der die Borsten vertretenden Stahldrähte und die Art der Fassung, ob in Holz, Kautschuk &c., lediglich durch die Verwendung bestimmt. So sind die Feilenbürsten, um die in den einzelnen Reihen der Feile sitzenden Unreinigkeiten zu beseitigen, in Bündeln vereinigt und in Holz gefaßt, während die Kratzbürsten nicht in Bündeln gefaßt sind, die Drähte selbst aber in der Hälfte ihrer Länge eingebogen erscheinen.

Für Gold-, Silber- und Metallwaaren-Fabriken, Galvaniseure, Gürtler, Ciseleure u. s. w. fertigt man noch besondere Sorten Circular-Drahtbürsten mit Messing-, Stahl- und selbst Alpaccadraht. Diese Circularbürsten sind mit Drähten von 0·04 Millimeter Stärke bis 0·25 Millimeter Stärke ausgerüstet, werden auf die Drehbank gespannt und der zu bürstende Gegenstand an die rotirende Drahtbürste behufs Reinigung oder auch zur Erzielung eines matten Glanzes angehalten. Die schnelle Bewegung der rotirenden Bürste und die Schärfe der Drähte schleifen die Metalle binnen außerordentlich kurzer Zeit und erzielt man auf diese Weise eine glatte, jedoch matte Fläche.

Für die Fabrikation dieser Drahtbürsten bestehen jetzt schon in fast allen Städten größere oder kleinere Etablissements, welche Bürsten für alle Zwecke liefern. Der Hauptwerth bei allen Drahtbürsten ist auf das Eisen- und Messingdraht-Material überhaupt und auf das Machwerk derselben zu legen, und will ich hier versuchen, einige diesbezügliche Bemerkungen auszuführen.

Draht nennt man Fäden aus Metall aller Art, deren Querschnitt an allen Stellen ihrer Länge ein gleich

großer ist; man kennt Draht aus allen unedlen und edlen Metallen; für Zwecke der Drahtbürstenfabrikation finden Eisen=, Gußstahl=, Stahl=, Messing= und Neusilberdrähte Anwendung. Die Darstellung von Draht beruht im Allgemeinen darauf, daß man Metall von passender Form und Dimension nach und nach durch eine Reihe successive an Größe abnehmender Löcher mit starren, unnachgiebigen Rändern zwängt und es so veranlaßt, einen immer kleineren Querschnitt anzunehmen und sich entsprechend nach der Längsrichtung auszuziehen. Die Fabrikation zerfällt gewöhnlich in zwei Hauptoperationen, nämlich die Drahtwalzerei und die Drahtzieherei, so daß die Walzerei die Vorstufe für die Zieherei bildet und erst letztere die Drähte erzeugt, während man das Product der ersteren noch als Stäbe bezeichnen muß. Guter Draht soll eine reine, glatte Oberfläche haben, ohne Schieferungen, Risse oder gar anhängenden Glühspan; er muß auch im Inneren eine durchaus homogene, ununterbrochene Textur zeigen und schließlich, soweit es die Natur des Metalles, aus dem er verfertigt worden ist, zuläßt, zähe und biegsam sein; seine Zähigkeit und Zugfestigkeit ist höher als die des Rohmateriales und auch das specifische Gewicht ist durch die Bearbeitung vergrößert worden. Bei der Stärke, Dicke des Drahtes unterscheidet man außerordentlich viele, für die Praxis wichtige Abstufungen, welche mit besonderen Meßinstrumenten ermittelt und in zahlreichen, je nach Usancen der einzelnen Productionsbezirke entwickelten Nummernsystemen, Scalen, sogenannten Lehren, ausgedrückt werden. Die Drähte sind von 12·70 Millimeter bis zu 0·10 Millimeter herab stark und bedient man sich zum Messen derselben der Drahtmaße oder Drahtklinken. Zu den Drahtbürsten werden Drähte in den verschiedensten

Stärken gebraucht, welche sich nach den Zwecken, denen sie dienen sollen, richten.

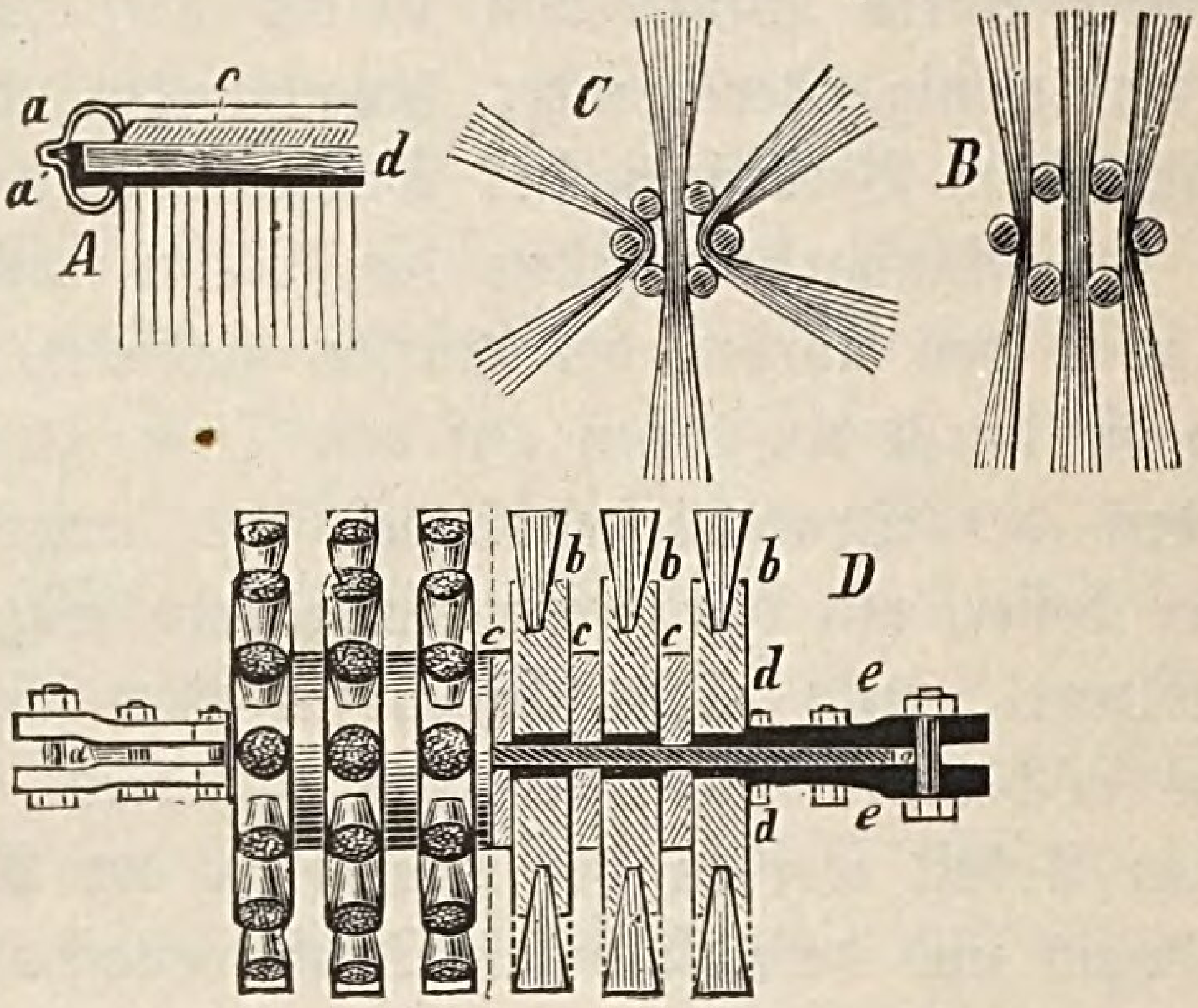
Die Befestigung der Drahtborsten im Körper der Bürste erfolgt meistens in derselben Weise, wie dies bei vegetabilischen oder animalischen Borsten üblich ist, und zwar, wenn der Körper aus Holz besteht, meist auf dreierlei Weise, welche man als Rauharbeit, eingezogene Arbeit und gedeckte Arbeit bezeichnet. Zum Abschneiden der Drähte bedient man sich der Scheeren, deren Schneiden schlank (unter einem Winkel von 40 bis 45°) zugeschärft sind und sehr wenig übereinander hinaustreten, beides in der Absicht, einem Verdrücken der Drähte vorzubeugen.

Bei der Rauharbeit gehen die Löcher nicht durch das Holz oder den Körper der Bürste hindurch, sondern es werden die durch Aufstoßen auf den Tisch gleichgerichteten Enden der Drahtbürstenbündel mit ungebleichtem Garn, oder besser, mit dünnerem Bindedraht festgebunden, in geschmolzenes, recht zähes, schwarzes Pech eingetaucht und in die Löcher des Bürstenkörpers eingedreht. Bei der eingezogenen Arbeit werden die Drähte in der Mitte zusammengebogen und daselbst durch Draht festgehalten; die Löcher im Bürstenkörper sind ganz durchgebohrt und unten etwas enger als oben. Man steckt den Bindedraht durch ein Loch, legt das Bündel in die Mitte auf denselben, führt ihn durch dasselbe Loch wieder zurück, zieht stark an und fährt so fort, bis der Länge nach eine Reihe fertig ist. Ist das letzte Loch ausgefüllt, so schlingt man die Enden des fortlaufenden Bindedrahtes fest ineinander. Diese Methode wird auch bei eisernen Bürstenkörpern, wie solche zum Putzen großer Gußstücke in Verwendung sind, vielfach angewendet. Zur Bedeckung des Drahtes an der Oberseite leimt man bei besseren Bürsten eine dünne Holz-

platte darüber, die dann wieder auf der Außenfläche polirt und eingelegt und auf andere Weise verziert werden.

Bei der gedeckten Arbeit schneidet man die Drahtborsten an beiden Enden in gleiche Längen, steckt sie in einen in der Mitte zusammengelegten Bindedraht und dreht eine Kurbel, so daß sich mit dem Drahte auch die zwischen ihm befindlichen Drahtborsten winden. Auch diese Methode findet bei eisernen Bürstenkörpern Anwendung.

Fig. 48.



Drahtbürsten-Erzeugung.

Einige neuere Methoden der Erzeugung von Drahtbürsten zeigt Fig. 48. Bei der durch dieselbe dargestellten Methode von Flemming & Comp. in Schönheide in Sachsen werden die Drahteinlagen c und die Gummiplatte d gleichzeitig durch zwei am Rande übereinander greifende Rahmen a und a festgehalten.

Hessel & Müller legen zur Herstellung von Sieberohrbürsten die Drähte ein, wie B zeigt. Dann wird die Bürste gewunden, wobei sich die eingelegten Drähte, da

sie anders keinen Raum finden, radial stellen, wie C zeigt, und bei Anwendung von sechs Drähten außerdem noch Büschel bilden.

Die bewegliche Rohrbürste B von Merz, zur Reinigung von Wasserleitungsröhren, ist hergestellt durch die Zusammenstellung von etwa sechs Bürstenscheiben E und fünf Gummischeiben C auf einem Drahtseile a a, welche Theile durch die Bürstenhalter d zu einem Ganzen vereinigt und mittelst der Kettenhalter e mit Ketten oder Seilen in Verbindung gebracht sind.

Schleifbürsten

sind rotirende Bürsten, welche, mit dem Schleifmittel überstreut, zum Abschleifen mannigfacher Gegenstände gebraucht werden. Das Material, aus welchem dieselben gefertigt sind, sind Schweinsborsten, Piassavafasern und außerdem feiner Draht. (Siehe Drahtbürsten.) Die Holzscheibe wird, der besseren Befestigung der Borstenbüschel wegen, häufig von einer der Seitenflächen aus eingedreht, derart, daß die vom Umfange eingebohrten Löcher frei münden. Man kann die Borstenbüschel von dieser Seite aus mit Pech verkitten. Piassavafasern müssen entweder mit Oel oder mit Wasser angefeuchtet sein, weil das Material trocken zu brüchig ist.

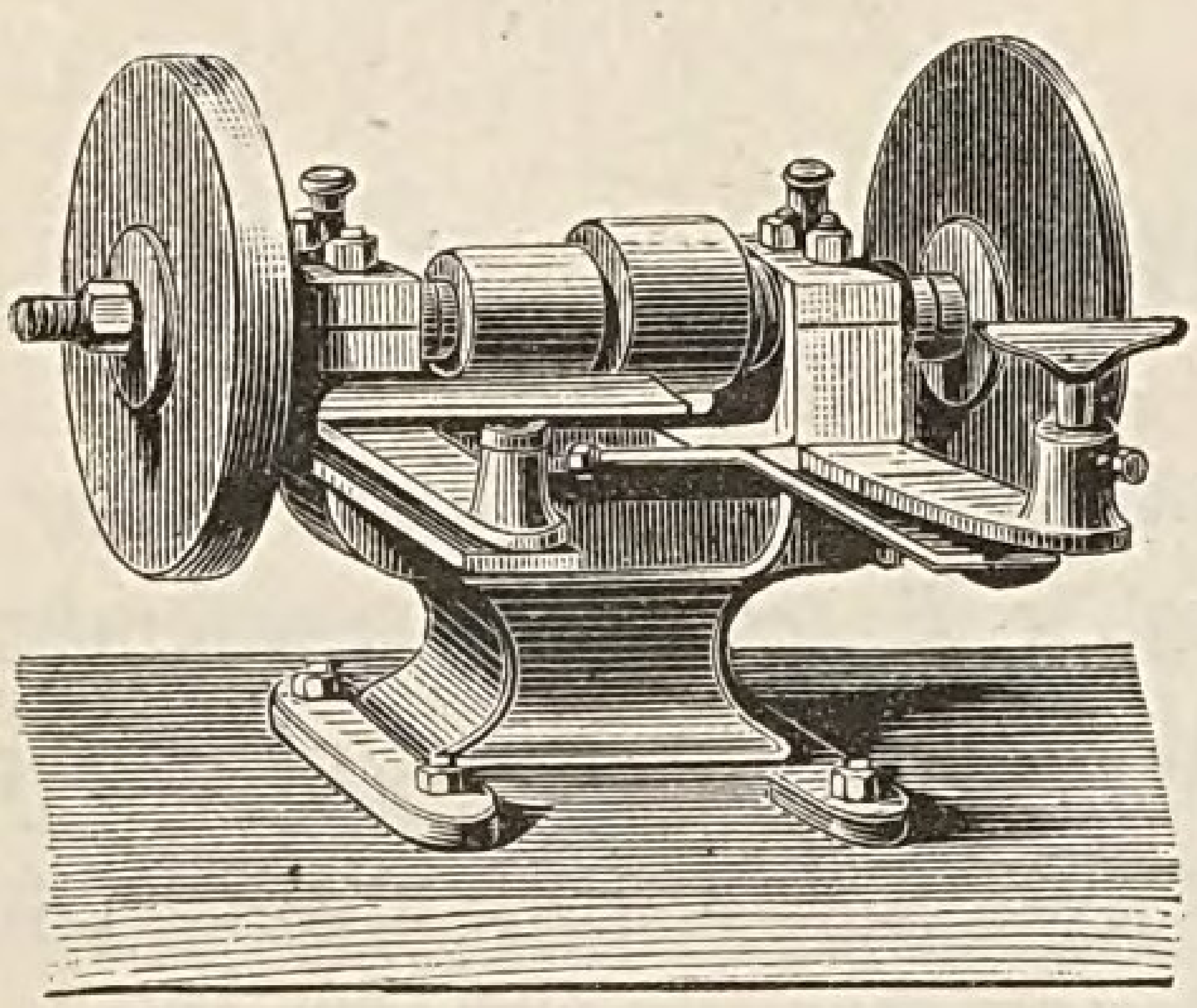
Schleifbürsten werden namentlich dann angewendet, wenn man kleine Gegenstände mit Vertiefungen zu schleifen und zu poliren hat, in welch' letztere man mit einem anderen Mittel nicht kommen kann.

Schleifvorrichtungen.

Schmirgelschleifmaschinen.

Zum schnellen und zuverlässigen Schleifen aller Arten Metalle, namentlich kleinerer Façonstücke, bedient man sich eigener Schleifmaschinen; diese Schleifmaschinen beruhen auf rotirenden Schmirgelscheiben und sind letztere entweder glatt, d. h. die äußere Kante ist horizontal, oder sie sind façonnirt; in letzterem Falle läßt sich jedes beliebige Profil anwenden und namentlich Massenartikel schnell und, was eigentlich ausschlaggebend ist, billig schleifen und poliren. Diese Schleifmaschinen werden mit horizontal und vertical stehenden Schmirgelscheiben angefertigt und weisen die verschiedensten Größen auf.

Fig. 49.

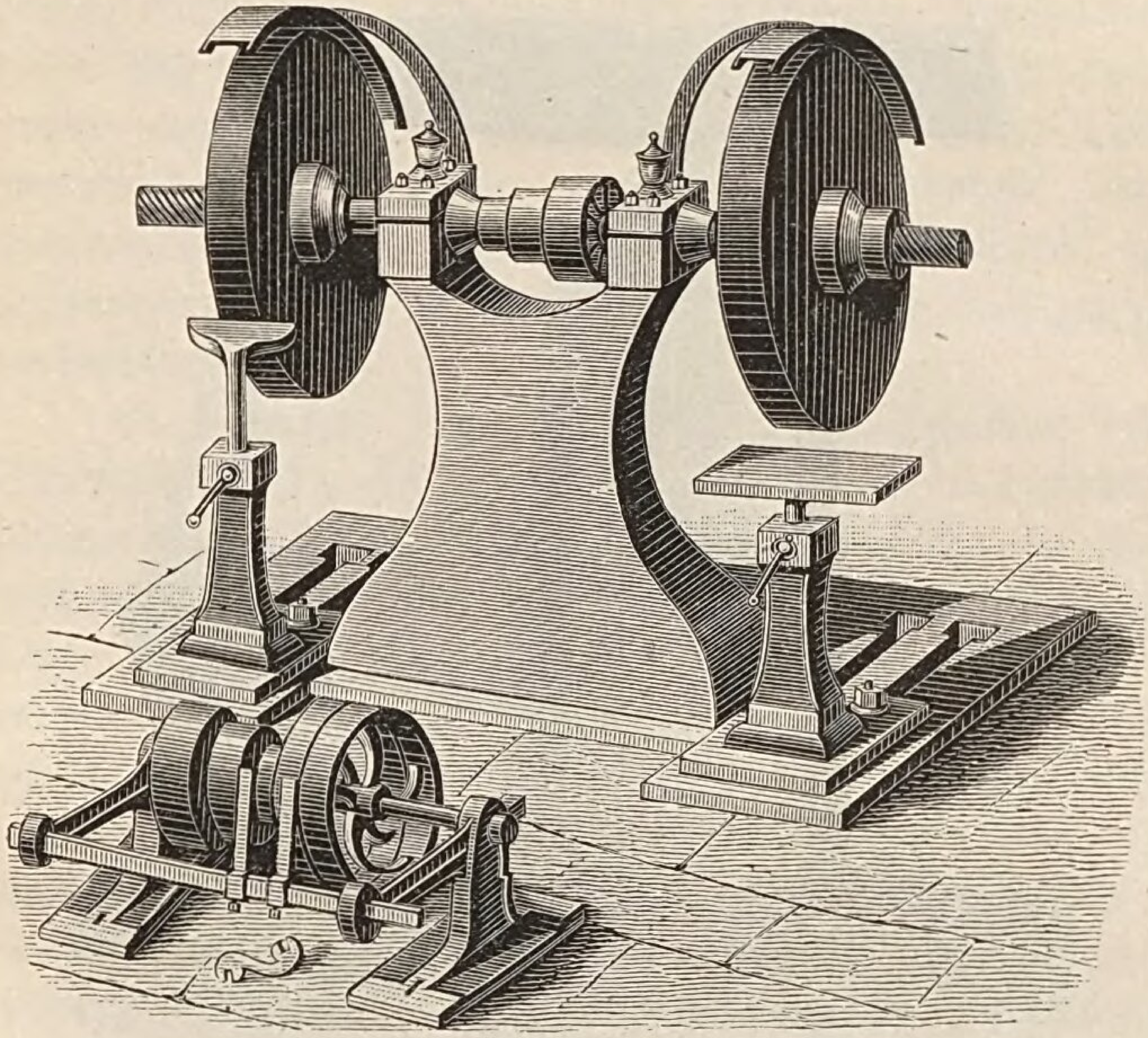


Schmirgelschleifmaschine zum Befestigen auf der Werkzeugbank.

In Figur 49 ist eine kleine Schleifmaschine zum Befestigen auf der Werkbank, also für kleinen Betrieb abgebildet, welche sich ganz besonders zum Schleifen kleiner Gegenstände eignet. Sie ist mit zwei Schmirgelscheiben bis zu 300 Millimeter Durchmesser und 60 Millimeter Dicke und einer Stahlachse von 25 Millimeter Durchmesser ausgerüstet und können die Schmirgelscheiben beliebig aus-

gewechselt werden, dürfen aber den Durchmesser von 300 Millimeter nicht überschreiten. Die Schmirgelschleifmaschinen auf hohlem, gußeisernem Ständer gestatten schon, da die Schmirgelscheiben größer sind, das Schleifen größerer

Fig. 50.



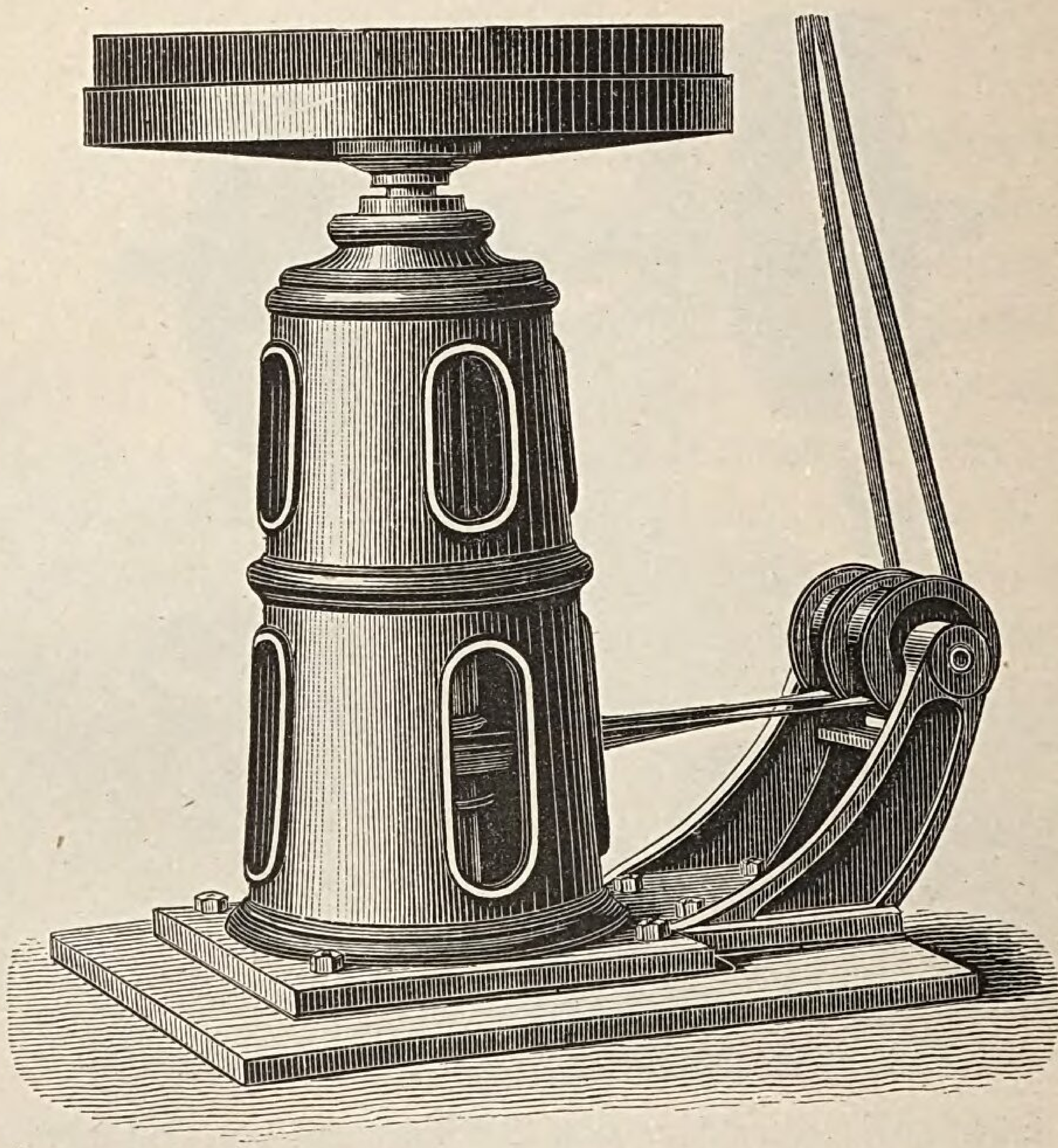
Schmirgelschleifmaschine zum Befestigen auf dem Fußboden.

Gegenstände, auch lassen sich die Spindeln, beziehungsweise Achsen verlängern, um auf denselben profilirte Schleifscheiben anzubringen.

Die in Figur 50 abgebildete Schmirgelschleifmaschine zum Befestigen auf dem Fußboden hat Schleifräder bis zu 600 Millimeter Durchmesser und 130 Millimeter Dicke,

eine Stahlachse von 60 Millimeter Durchmesser und eine dreifache Stufenscheibe, welche es gestattet, der Maschine eine schnellere und langsamere Bewegung zu geben. Zu der Maschine gehört ein Deckenvorgelege, dessen Touren-

Fig. 51.



Horizontal-Schmirgelschleifmaschine.

zahl 360 per Minute ist, und sind die Handauflagen derart verstellbar angebracht, daß man auf allen Seiten der Schmirgelscheiben und oben und unten schleifen kann.

Die Maschine, Figur 51, eignet sich vorzüglich zum Geradschleifen größerer, beziehungsweise langer Gegenstände,

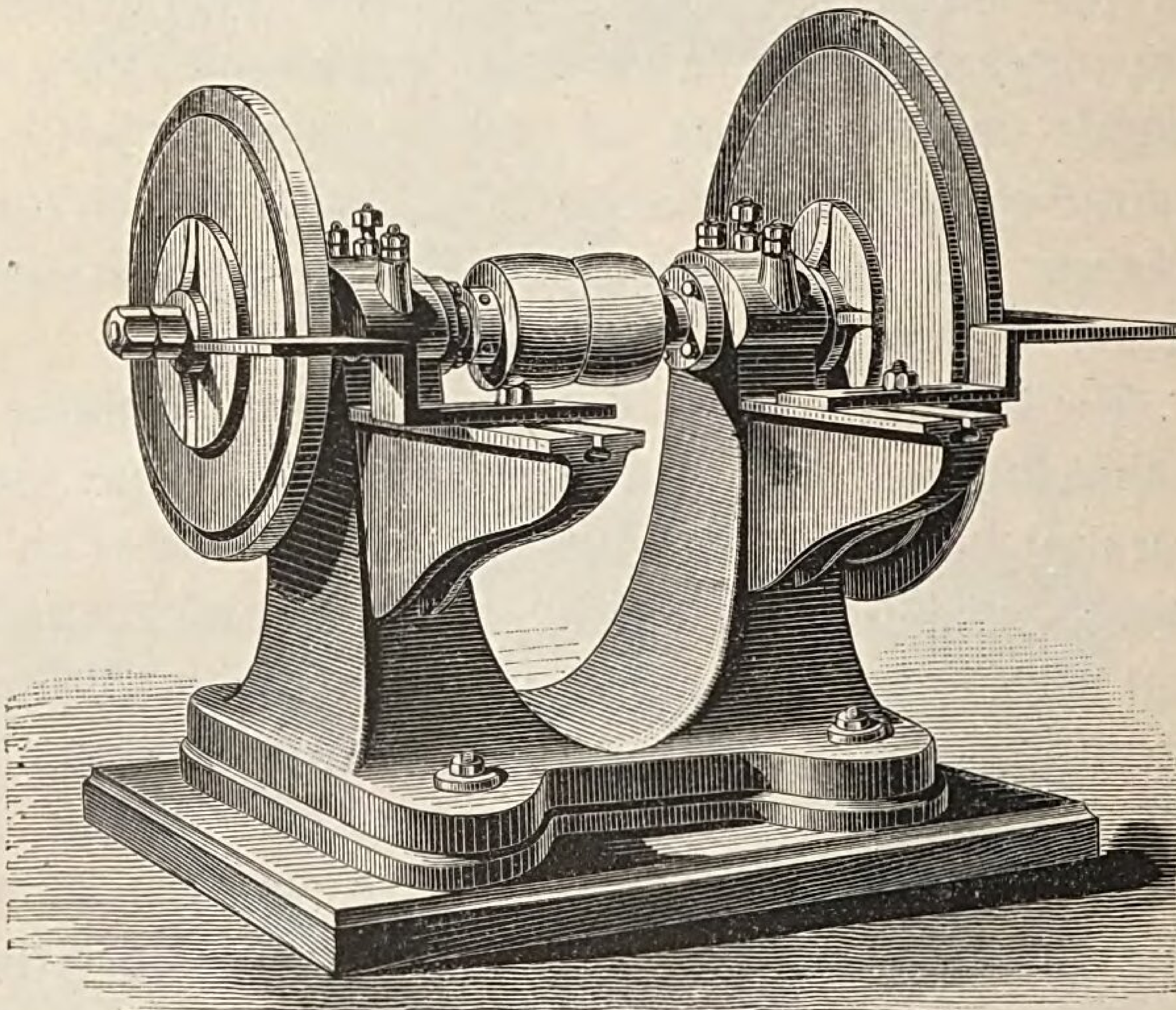
besonders Schmiedestücke; auf derselben können gerade Flächen genauer und bedeutend schneller geschliffen werden, als auf den noch hie und da angewandten großen Sandschleifsteinen. Die Maschine besteht aus einem hohlen, gußeisernen Cylinder, in welchem sich eine verticale Achse von 50 Millimeter Durchmesser mittelst des Getriebes bewegt, welche an ihrem oberen Ende einen Tisch von 600 Millimeter Durchmesser trägt. Auf dem Tische ist die 60 Millimeter dicke Schmirgelscheibe angebracht; der Tisch kann rasch und schnell ausgewechselt werden, wenn es sich darum handelt, eine Schmirgelscheibe von feinerem oder gröberem Korne zu verwenden, wie dies ja namentlich beim Feinschleifen häufig vorkommen kann.

Die Vortheile dieser Schleifmaschinen gegenüber den Sandschleifsteinen sind leicht einzusehen; wer nur einmal Gelegenheit hatte, die Arbeiter zu sehen, welche an dem großen Sandschleifsteine, welcher meistens durch Wasserkraft bewegt wird, in allen möglichen und unmöglichen Stellungen während des Tages ohne Unterlaß arbeitend sitzen, wird gewiß mit Freuden Neuerungen begrüßen, welche nicht allein ein weit rascheres und genaueres, sondern auch ein die Gesundheit des Arbeiters weniger schädigendes Arbeiten ermöglichen. Es gehört das Schleifen von Metallstücken überhaupt nicht zu den angenehmsten und schönsten Beschäftigungen und deshalb sollte mit allen Mitteln dahin gewirkt werden, daß die veralteten Sandschleifsteine, welche zudem häufig der Gefahr des Zerspringens unterliegen, gänzlich außer Betrieb gesetzt werden.

Die in Figur 52 veranschaulichte Schmirgelmaschine für Gießereien und Walzwerke, von B r i n k & H u b n e r construirt, dient zum Abschleifen der Nähte sowohl an Gußstücken, als auch an verschiedenen Sorten Walzeisen;

für ersteren Zweck wird oft nur die eine Seite mit einer Schmirgelscheibe versehen, während man die andere Seite mit einer Stahldrahtbürste ausstattet, welche zur Reinigung des Gußstückes dient, letzterem ein wesentlich schöneres Ansehen gebend, als durch Putzen mittelst gewöhnlicher Handbürsten möglich ist. Für den Gebrauch in Walzwerken

Fig. 52.



Schmirgelmaschine.

erhält die Maschine überhaupt nur eine Schmirgelscheibe. Da die Schmirgelmaschinen mit großer Tourenzahl arbeiten und dabei dem Staube sehr ausgesetzt sind, so haben die Fabrikanten der Anfertigung der Lager große Sorgfalt zugewendet. Diese Lager werden nach der verbesserten Construction, ähnlich den Achsenlagern der Eisenbahnwagen, ausgeführt; sie sind ganz verschlossen und verdichtet, damit

kein Staub und Schmutz eindringen kann. Die hohlen Lagerkörper werden soweit mit Oel gefüllt, daß die Laufstellen theilweise davon umgeben sind; außerdem sind noch Filzlappen eingezogen, um das Oel bei geringerer Füllung aufzufangen und an die Laufstellen abzugeben.

Bei dieser vorzüglichen Construction sind Lager und Achsen am sichersten vor dem Warmlaufen geschützt, die Reibung und der Verschluß ist sehr gemindert, während der Oelverbrauch auf ein Minimum reducirt wird. Das abgenützte Schmieröl wird von Zeit zu Zeit durch eine vorhandene Oeffnung unten abgelassen und von oben wieder frisches Oel eingeschüttet.

Besonders hervorzuheben ist ferner die Befestigung der Schmirgelscheiben auf der Achse und geschieht dies wie folgt:

Die Schmirgelscheibe wird zwischen zwei an 12 Millimeter starke, schmiedeeiserne Platten gelegt, welche nur wenig kleiner als diese selbst sind, und wird sie nur am Umfang mittelst beigelegter Gummiringe durch die etwas federnden Platten gehalten, das Ganze wird dann mittelst gußeiserner Scheiben und Doppelmuttern auf den Conus der gußstählernen Achse festgespannt. Diese Art der Befestigung bewährt sich vorzüglich, selbst bei einem Zerspringen der Schmirgelscheibe ist ein Fortfliegen der einzelnen Theile nicht zu befürchten. Der allmäligen Abnützung der Scheibe folgend, müssen natürlich mehrere schmiedeeiserne Befestigungsplatten vorhanden sein.

Der Bürstenkopf ist ganz aus Eisen construirt und gestattet ein schnelles Auswechseln und Ersetzen der abgenützten Stahldrahtbürsten. Die einzelnen Drahtbündel, aus welchen die Bürste besteht, kann jeder Arbeiter leicht selbst herstellen und somit eine abgenützte Garnitur ohne große

Kosten schnell erneuern. Im Uebrigen ist die Maschine, welche in zwei verschiedenen Größen hergestellt wird, ihrem Zwecke entsprechend, sehr stark construirt.

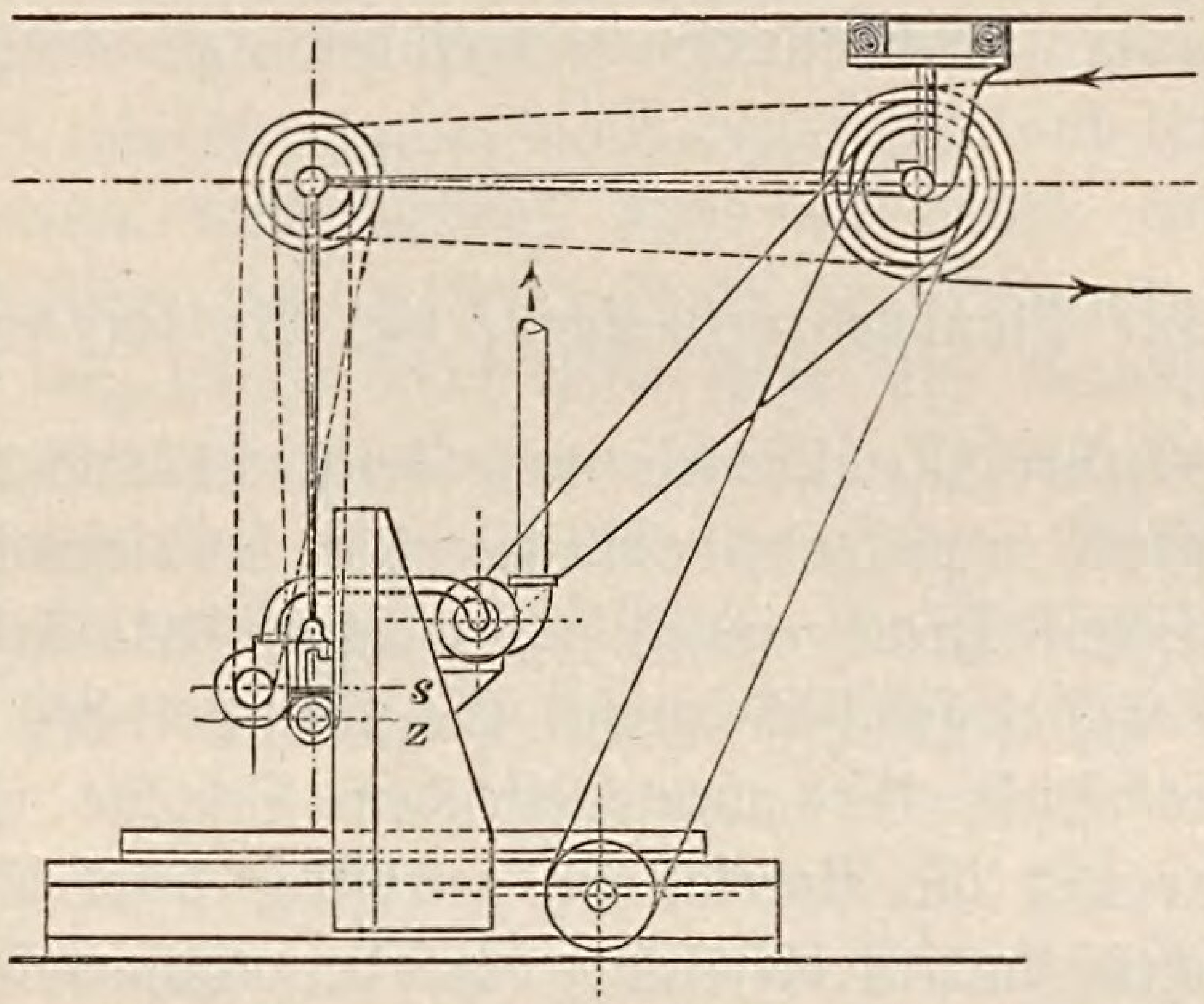
Sternbergh's Planschmirgelmaschine

dient zum Bearbeiten ebener Flächen mittelst der Schmirgelscheibe und unterscheidet sich dadurch von den schon mehrfach durchgeführten Adaptirungen gewöhnlicher Hobelmaschinen für ähnliche Zwecke, daß sie selbstthätig über die ganze Breite des Tisches schmirgeln und beliebig auf jede Höhenlage, entsprechend der Größe wechselnder Arbeitsstücke, eingestellt werden kann. Letztere Eigenschaft bildet die hervorstechende Charakteristik dieser Maschine und wird dadurch ermöglicht, daß der Antrieb der Schmirgelscheibe nicht von einer festen, sondern von einer beweglichen Welle aus erfolgt, welche mit dem Quersupport, der die Lager der Schmirgelscheibe trägt, auf- und niedergeht. Aus Figur 53 geht hervor, wie dies durch die Einschaltung einer Zwischenwelle zwischen dem Transmissionsvorgelege und der Maschine bewerkstelligt wird, deren Lager in zwei beweglichen Knieen angebracht sind, die einerseits auf der Vorlegewelle, andererseits auf dem Quersupport der Hobelmaschine unterstützt sind. Hierdurch bleibt die Distanz der Riemenscheiben zur Bewegung der Schmirgelscheibe bei wechselnder Höhenlage des Quersupportes stets unverändert.

Außer der rotirenden Bewegung muß die Schmirgelscheibe noch eine oscillirende Bewegung erhalten, welche, um breitere Flächen zu schmirgeln, successive fortschreiten muß. Beides wird durch die Steuerungsspindel des Quersupportes bewirkt, welche in eine Mutter des Werkzeughalters, welcher hier die Lager der Schmirgelscheibe trägt,

eingreift und an einem Ende mit einer kleinen Zugstange, am anderen Ende mit dem Steuerungsrad verbunden ist. Die Zugstange greift in den stellbaren Gleitklotz eines Schlitzrades, das mittelst Kegelräder und Riemenscheibe von der beweglichen Zwischenwelle seinen Antrieb erhält und hiedurch der Steuerungsspindel eine oscillirende Bewegung von innerhalb gewisser Grenzen veränderlicher Amplitude

Fig. 53.



ertheilt. Am anderen Ende der Spindel s sitzt das Steuerungsrad, welches in bekannter Weise mit einem Sperrrade in Verbindung steht, mit dem Umsteuern des Tisches je um einen Zahn gedreht wird und hierdurch unter Vermittlung der Schraubenspindel s den Werkzeughalter verschiebt. Nachdem jedoch hier die Schraubenspindel gleichzeitig noch eine hin- und hergehende Bewegung auszuführen hat, ist sie nicht fest mit dem Steuerungsrade verbunden, sondern mittelst eines Vierkantes, welcher auf das Ende der Spindel angearbeitet ist, und derselben einerseits die oscil-

lirende Bewegung gestattet, anderseits die Verdrehung des Steuerungsrades auf die Spindel überträgt und damit die seitliche Vorrückung bewirkt. Bemerkenswerth ist noch die Anbringung eines Ventilators, der auf dem festen Ständer angebracht und mittelst eines Kautschukschlauches mit dem Gehäuse verbunden ist, welches die Schmirgelscheibe einschließt, um den Arbeiter von dem schädlichen Staube zu bewahren. Der Antrieb desselben, sowie die Tischbewegung gehen von der festen Vorlagewelle aus. Die Maschine ist in großen Dimensionen ausgeführt und arbeitet vortrefflich.

Die Planschmirgelmaschine von Bollmann

ist speciell für Metallbearbeitung bestimmt und entspricht diesem Zwecke in vollendeter Weise; es ist bei dieser Maschine ein elastischer Druck eingeführt, welcher das Arbeitsstück gegen die Schmirgelscheibe preßt. Die Intensität des Druckes, sowie die Dicke der abzuschleifenden Schichte ist genau regulirbar und die Vorrichtung getroffen, beim Rückgange des Tisches das Arbeitsstück von der Schneidkante der Scheibe zu entfernen.

Die Maschine besteht aus einem Ständer, welcher die durch Riemenantrieb bewegte Schmirgelscheibe trägt, ebenso den Arbeitstisch sammt seinem Bewegungshebel, die Führung des Tisches und endlich den Winkelhebel. Letzterer dient dazu, die Aufwärtsbewegung des Tisches zu begrenzen, indem sein wagrechter Arm beiderseits ausgebogen ist und zwei Stellschrauben trägt, gegen welche die Führungsleisten des Tisches anstoßen; gleichzeitig stemmt sich der abwärts gerichtete Hebelarm gegen eine Stellschraube im Ständer. Der Winkelhebel dreht sich auf einer Spindel, die in zwei

Hülsen des Ständers fest gelagert ist und außer dem ersteren noch die Führung des Arbeitstisches trägt. Mittelst einer Handhabe und einer eingreifenden Zugstange kann die Führung und der von ihr umfaßte Winkelhebel auf der Spindel hin und her verschoben werden; zu diesem Zwecke ist auch der verticale Arm am unteren Ende verbreitert, um bei allen Stellungen die im Ständer angebrachte Stellschraube berühren zu können. Hierdurch ist die Querbewegung des Winkelhebels und der Führung, sowie des auf der Führung aufliegenden Arbeitstisches erklärt.

Zur Längsbewegung des Arbeitstisches und des darauf eingespannten Arbeitsstückes dient ein Hebel, welcher in zwei Angüssen am vorderen Ende der Führung gelagert und mit dem Tische durch eine Zugstange verbunden ist. Beim Abwärtsbewegen des vorerwähnten Bewegungshebels findet somit eine Vorwärtsbewegung des Tisches statt; beim Aufwärtsbewegen ein Rückgang; gleichzeitig damit tritt die schon angedeutete Eigenthümlichkeit der Maschine auf, daß sie nur bei der Vorwärtsbewegung des Tisches schneidet. Derselbe wird nämlich durch eine Feder von der Führung abgehoben und gegen die Schmirgelscheibe mit einer gewissen Kraft angepreßt, die sich einerseits durch Veränderung der Federspannung beliebig reguliren läßt, anderseits jedoch in der Aufwärtsbewegung des Tisches durch die Anschläge des Hebels eine unübersteigliche Grenze findet.

Dagegen kann sich der Tisch sammt seiner Führung im Ruhestande frei nach abwärts senken, da die Führung mit der Spindel drehbar aufgesetzt ist. Sobald jedoch der Hebel entgegengesetzt bewegt wird, tritt eine Kraft auf, welche die Führung im rechtsgängigen Sinne zu verdrehen sucht und daher das linke Ende derselben sammt dem durch

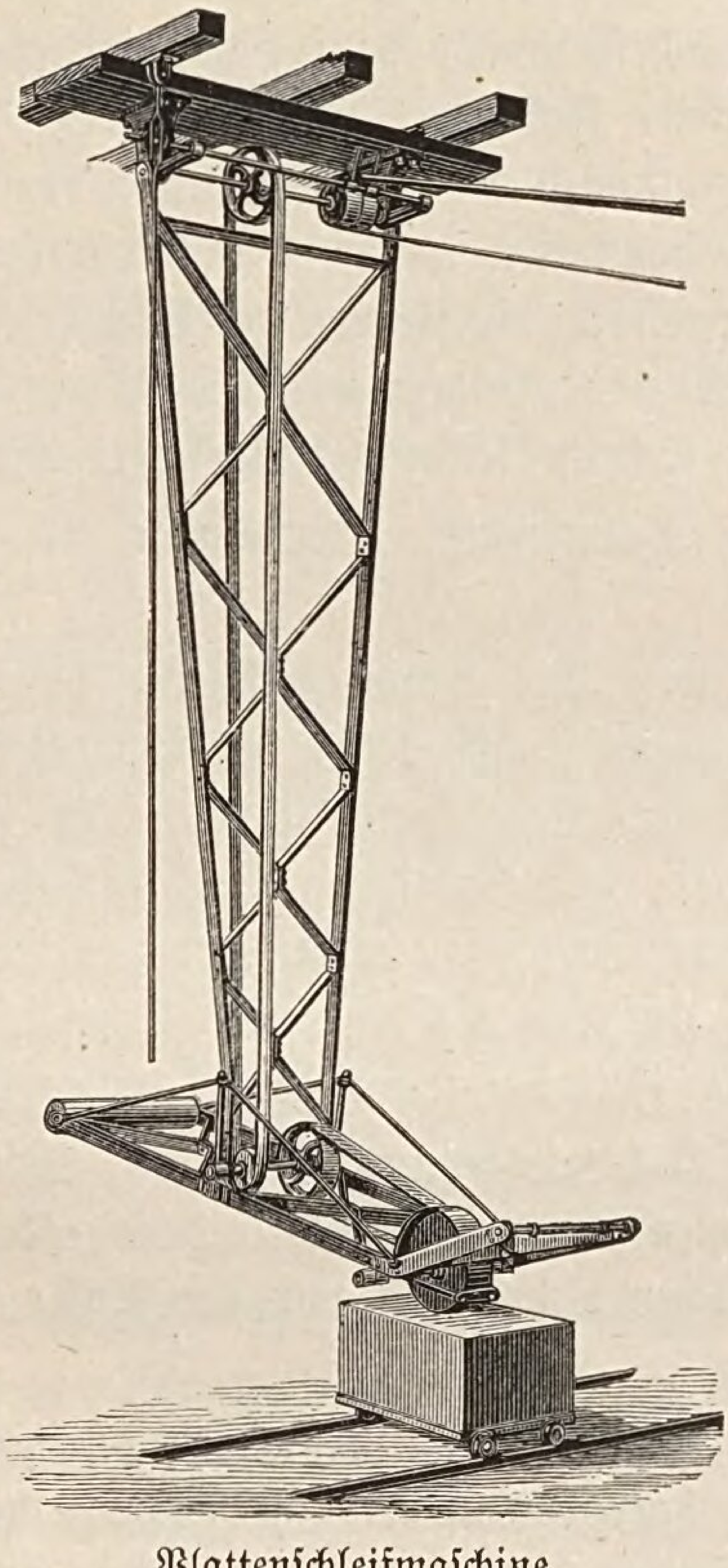
eine Feder aufwärts gepreßten Tisch der Schmirgelscheibe zuführt. Diese Kraft wird dadurch hervorgebracht, daß der Hebel auf seiner Drehungsachse eine Scheibe trägt, gegen welche eine an dem Tische befestigte Feder schleift, und es ist klar, daß, je stärker diese Feder angespannt ist, eine desto größere Reibungscomponente nach abwärts wirkend auftritt und hierdurch die Wirkung der Tischfeder erhöht. Beim Rückgange des Hebels dagegen wirkt die Reibungscomponente nach aufwärts, es erfolgt eine Verdrehung der Führung im linksgängigen Sinne und das Arbeitsstück bleibt von der Schmirgelscheibe entfernt, da die Feder den Tisch nur auf eine geringe Höhe zu heben vermag. Die Stauung der beiden Federn muß stets der Natur der jeweiligen Arbeit angepaßt werden, was mit Hilfe der Schrauben einfach erfolgen kann und nur kurze Uebung erfordert.

In Figur 54 ist eine Plattenschleifmaschine, wie solche zum Schleifen großer Platten, sowie zur Oberflächenbearbeitung schwerer und sehr harter Stücke von der Firma S. Oppenheim & Co. in Hainholz vor Hannover geliefert wird, abgebildet.

Die Anordnung geht aus der Zeichnung hervor; die Schmirgelscheibe ist an einem am Gebälke hängenden, senkrecht nach abwärts gehenden Arm wagrecht befestigt und ist mit einer Handhabe zum Dirigiren derselben versehen. Sollen die Platten gerade geschliffen werden, so können an den vorderen Lagern Führungen angebracht werden, damit die Scheibe nicht tiefer eingreifen kann, als beabsichtigt wird. Das Gewicht des Vordertheiles der Schwinge ist ausbalancirt, so daß zur Führung der Maschine nur ganz geringe Kräfte verlangt werden. Die Schmirgelscheibe ist mit einer schmiedeeisernen Haube bedeckt.

Bei der Aufstellung und dem Gebrauche der Schleifmaschinen sind folgende Regeln zu beobachten:

Fig. 54.



Plattenschleifmaschine.

1. Man wähle ein massives, gut gelegtes Fundament, entsprechend der Größe und der Schwere der Maschine.

2. Die Transmissionen müssen möglichst ruhigen Gang haben und die Betriebsriemen von bester Beschaffenheit,

genügend gespannt sein, um das Flattern zu vermeiden. Gekittete Riemen sind zu empfehlen, sonst genähte anzuwenden und Schnallenschrauben und sonstige vorstehende Verbindungsmittel zu vermeiden.

3. Die Scheibenwelle darf sich axial nicht verschieben lassen; tritt dieser Fall aber nach längerem Gebrauche der Maschine ein, so muß durch Nachstellung der entsprechenden Theile Abhilfe geschaffen werden. Die Nichtbefolgung dieser drei Punkte verursacht ein Zittern der Scheibenachse, wodurch eine exacte Arbeit verhindert und die Möglichkeit des Zerspringens der Scheibe leicht herbeigeführt wird.

4. Gute Schmierung aller Lager ist unbedingt erforderlich.

5. Die vor der Schmirgelscheibe befindliche Handauflage muß in möglichste Nähe der Peripherie der Scheibe gebracht und ihre Befestigungsschraube so fest angezogen werden, daß sie diese Stellung nicht verlassen kann. Die Beachtung dieser Vorschrift verhindert das Einklemmen des Arbeitsstückes zwischen Auflage und Scheibe und beseitigt die Gefahr des Zertrümmerns der Schmirgelscheibe.

6. Die Inbetriebsetzung schwerer Schmirgelscheiben durch die Riemenführer muß selbstredend allmälig erfolgen, um den plötzlichen Uebergang von der Ruhe zur Bewegung zu vermeiden.

7. Um jegliche Gefahr bei einer, durch irgend welche Unachtsamkeit hervorgerufenen Zerstörung der Schmirgelscheibe zu beseitigen, ist überall die Anwendung eiserner, starker Schutzhauben zu empfehlen.

8. Wird die Schleifvorrichtung auf Supportführungen angebracht, z. B. beim Schleifen von Hartgußwalzen ꝛc., so empfiehlt sich außer den Schutzhauben die Verwendung

auswechselbarer Flanschen, so daß stets nur ein schmaler Ring der Schmirgelscheibe aus denselben hervortritt.

Die Universal-Schleifmaschine von Brown & Sharpe Manufacturing Co. aus Providence, Rhode Island, ist speciell zum Rundschleifen eingerichtet, wenn Genauigkeit und Gleichförmigkeit verlangt wird, so z. B. zum Schleifen von weichen und harten Spindeln, Zapfen, Lagerbüchsen, Kalibern, Reibahlen, Fraisen u. s. w.

Auf einem kastenförmigen Untergestelle, welches als Werkzeugbehälter benützt werden kann, ist das Bett, in welchem der Steuerungs-Mechanismus der ganzen Maschine untergebracht ist, aufgesetzt. Auf diesem Bette gleitet, in einer prismatischen Bahn, der Tisch, welcher automatisch hin- und herbewegt werden kann, ähnlich wie der Tisch einer Hobelmaschine; derselbe ist von hinreichender Länge und passender Form, um die prismatische Bahn und den Steuerungs-Mechanismus vor Staub und Spähnen zu schützen. Auf der Tischplatte ist eine zweite Platte aufgepaßt und in der Mitte so befestigt, daß eine Vertiefung derselben möglich ist, welche durch eine Schraube bewerkstelligt und durch eine Gradeintheilung gemessen werden kann.

Auf der unteren Platte sind der Aufspann-, Spindel- und Reitstock der Maschine angebracht, deren Spitzen, unabhängig von der Verdrehung der Platte, stets in einer Linie bleiben, so daß man sowohl cylindrische, als auch konische Flächen zwischen ihren Spitzen schleifen kann. Der Spindelstock läßt sich gleichfalls um eine verticale Achse verdrehen und unter jeden Winkel gegen die Richtung der Tischbewegung stellen. Die Unterplatte dieses Spindelstockes ist in Grade eingetheilt. Dadurch ist ein passendes Mittel

geboten, konische Löcher in cylindrische Büchsen zu schleifen, indem zu diesem Behufe auf die Spindel des Spindelstockes ein passendes Aufspannfutter aufgeschraubt wird, das zum Halten der Gegenstände, in welchen die Löcher ausgeschliffen werden sollen, dient. Die gußeiserne, tellerförmige, auf dem Bette befestigte Platte ist beim Schleifen zur Aufnahme von Spänen und Wasser bestimmt; überdies trägt sie ein kleines Ständerchen, gegen dessen stellbaren Anschlag sich der zu schleifende Gegenstand anlehnen kann, wodurch er gegen eine eventuelle Verbiegung beim Schleifen gesichert wird. Der Lagerständer, der die Schmirgelscheibenwelle trägt, ist auf der Platte verstellbar.

Diese Platte ruht auf einem Untersatze, welcher sich auch um einen verticalen Zapfen drehen kann, wodurch sie unter beliebigem Winkel gegen die Tischplatte gestellt oder gleichzeitig in jeder beliebigen Lage durch einen Griff gehandhabt werden kann. Eine Scheibe, an welcher dieser Griff befestigt ist, trägt eine stellbare Klemme, durch welche die Verstellung der Schmirgelscheibe gegen das Arbeitsstück, welches zwischen den Spitzen geschliffen werden soll, begrenzt wird. Eine Gradeintheilung, welche sich auf einem auf der Platte ruhenden Bette befindet, bestimmt den Verdrehungswinkel. Eine kleine Rolle, welche mit dem Zapfen, auf welchem sie lose läuft, in das konische Loch der Spindel des Spindelstockes eingesteckt werden kann, ermöglicht, daß man Gegenstände, zwischen unbeweglichen Spitzen eingespannt, schleifen kann. Mittelst einer Mutter, welche auf dem Gewinde der Spindel sitzt, wird diese kleine Rolle mit dem Zapfen, worauf sie läuft, herausgeschoben. Die Spindeln sowohl, als auch die Büchsen des Spindelstockes und des Schmirgelscheibenständers sind gehärtet und genau aufeinandergeschliffen; sie lassen sich auch, wenn ausge-

laufen, wieder nachziehen. Die beschriebenen Bewegungen machen es möglich, daß man auf dieser Maschine eine große Variation von verschiedenen Arbeitskategorien ausführen kann. Auf der in Philadelphia ausgestellten Maschine konnte man runde Gegenstände bis 300 Millimeter Durchmesser und 700 Millimeter Länge schleifen. Das Deckenvorgelege besteht aus einer Trommel, einem Paar Riemenscheiben von 200 Millimeter Durchmesser und je 100 Millimeter Breite, fest und lose, ferner zwei Riemenscheiben, eine zum Antrieb der Schmirgelscheibe und des Steuerungs-Mechanismus und die zweite zum Antrieb des Arbeitsstückes und soll 375 Touren per Minute machen.

Die **zum Schleifen von Glas** bestimmte Schleifmaschine von Volpp, Schwarz & Comp. in Freiburg im Breisgau erweckte auf der Frankfurter Ausstellung 1881 die Aufmerksamkeit aller sachverständigen Besucher und ist als ein wesentlicher Fortschritt in der maschinellen Bearbeitung des Glases zu verzeichnen. Diese Maschine schleift die Facetten an Trinkgläsern selbstthätig an, so daß der Arbeiter nur das Aufspannen des zu schleifenden Glases und das Abnehmen des geschliffenen, sowie die Ueberwachung der Maschine zu besorgen hat. Hierdurch kann ein gewandter Arbeiter bis vier Maschinen bedienen und in 10 Arbeitsstunden auf einer Maschine 60 Stück der ganzen Höhe nach facettirte Trinkgläser oder 120 Stück mit Schalecken versehene Gläser schleifen, demnach auf vier Maschinen 240, beziehungsweise 480 Gläser facettiren, während zwei geschickte Glasschleifer in der Woche nicht über 800 Stück liefern.

Die Arbeit vollzieht sich größtentheils selbstthätig; denn nachdem der Arbeiter das Glas auf das Korkfutter

des Supportes aufgesteckt hat, findet die Annäherung des Glases gegen den Stein und das sachte Anlegen von der Maschine aus statt und beginnt der Schliff der ersten Facette. Ist diese vollendet, so erfolgt gleichfalls selbstthätig jene Schaltbewegung, welche das Glas in die zum zweiten Schliff erforderliche Stellung bringt; dasselbe wird wieder sachte gegen den Stein bewegt und nach erfolgtem Schliffe der zweiten Facette abermals umgeschaltet u. s. f., bis das Glas ringsum bearbeitet ist und nun die selbstthätige Ausrückung erfolgt. Die Maschine zerfällt in zwei Haupttheile: 1. den Schleifstein sammt zugehörigen Theilen, und 2. den das Glas tragenden und selbstthätig gegen den Stein einstellenden Support.

Der Schleifstein, ein sehr feinkörniger, möglichst gleichmäßiger Sandstein (vorzüglich ist Vogesensandstein) ist das eigentliche Werkzeug. Bei 1·2 Meter Durchmesser erhält er etwa 140 Umgänge, so daß seine Umfangsgeschwindigkeit nur 7 Meter beträgt. Der Antrieb des Steines erfolgt durch Bethätigung der Vollscheibe, welche neben der Leerscheibe auf der Achse aufgekeilt ist; letztere ist in den beiden Lagerstühlen, welche einen Theil des Gestelles bilden, gelagert und durch eine Stellschraube gegen die konischen Lagerschalen des einen Stuhles gedrückt. Die Riemengabel wird vom Handende aus verschoben und ist die diesbezügliche Anordnung ähnlich der bei Reitstöcken gebräuchlichen.

Dem Support obliegt die Aufgabe, das Glas in der richtigen Lage der Wirkung des Steines auszusetzen und demselben nach Vollendung einer Facette unter Abheben vom Steine jene Drehung (Schaltbewegung) zu geben, welche das Glas in die für die Bildung der nächsten Facette erforderliche Stellung bringt, endlich nach Schliff

sämmtlicher Facetten die Ausrückung in der Weise auszuführen, daß keine weitere Einwirkung des Steines erfolgt.

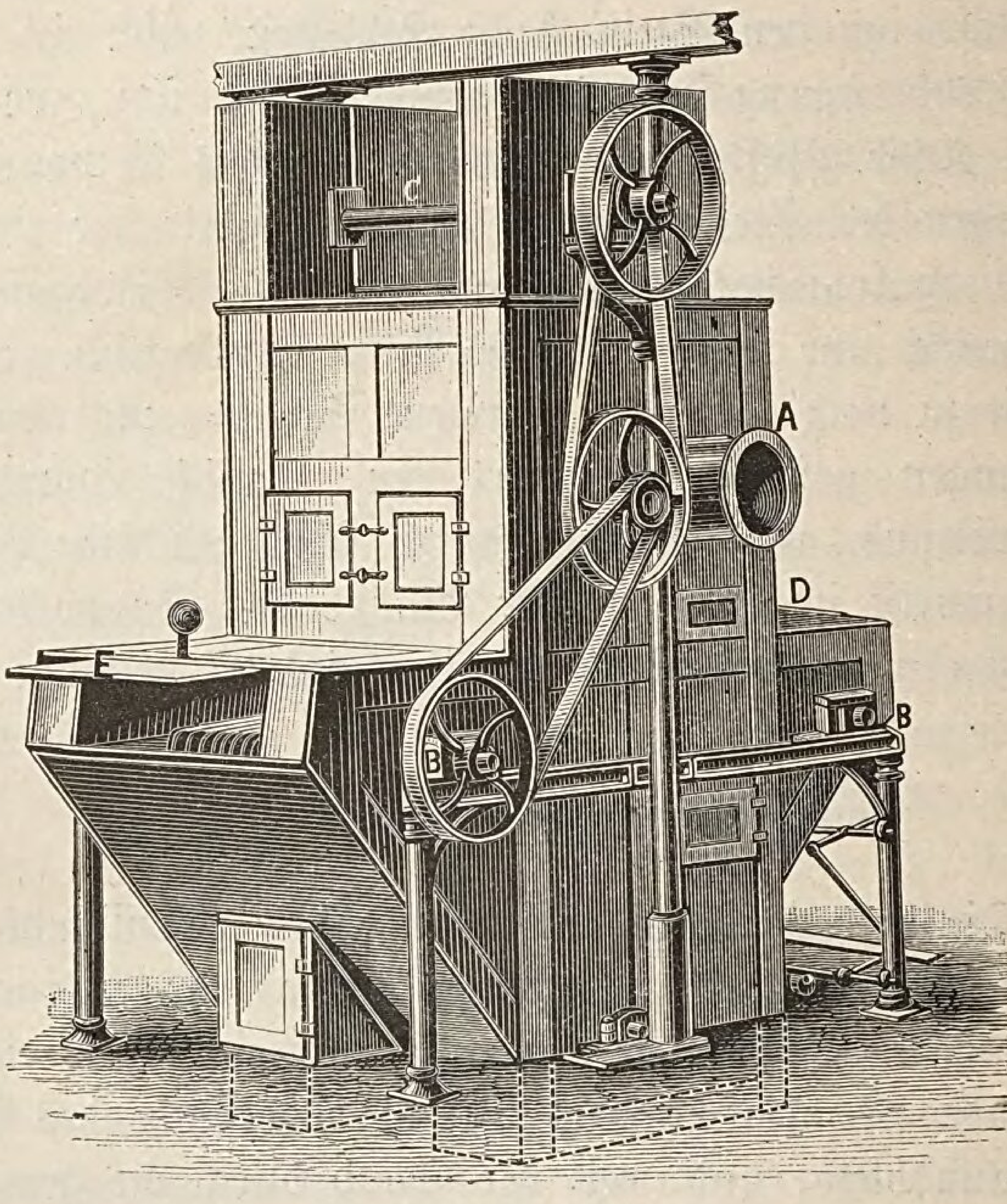
Zum Zwecke der richtigen Einstellung des Glases muß man demselben eine Bewegung parallel zur Achse des Steines geben können. Eine hierauf senkrechte Bewegung ist ein zweites Erforderniß. Die allmälige Annäherung des Glases an den Stein beim Schleifen selbst ist durch eine Drehbewegung des Supportobertheiles um eine horizontale Achse gelöst; dadurch neigt sich das Supportobertheil gegen den Stein. Endlich ist zum Zwecke der richtigen Einstellung konischer Gläser auch eine Drehbewegung des Obertheiles um eine verticale Achse erforderlich. Indem sich hierzu noch die selbstthätigen Schalt- und Ausrückbewegungen gesellen, resultirt ein ziemlich complicirter Mechanismus, welcher aber durch seine glückliche Anordnung zumeist im Inneren der Wände des Supportes vor dem unvermeidlichen Schleifstaube möglichst geschützt ist.

Sandgebläsemaschine zum Gußputzen.

Die bisher übliche Entfernung des Formsandes von den Gußstücken durch Bürsten ist eine sehr zeitraubende und deshalb theure Operation, die außerdem nur ein ungenügendes Resultat ergiebt, weil die Oberfläche des Gusses stets rauh bleibt und weil der Sand durch die genannten Mittel aus seinen Vertiefungen kaum zu entfernen ist. Diese Uebelstände beseitigt die Sandgebläsemaschine, welche die umstehende Zeichnung Fig. 55 zur Anschauung bringt. Der Gebläsewind tritt durch das Rohr A in eine quer durch die Maschine laufende Düse ein, reißt dort einen in den ausströmenden Wind fallenden Sandstrahl mit sich fort und schleudert denselben mit großer Geschwindigkeit

auf die unter der Düse hergeführten Gußtheile, welche geputzt werden sollen. Auf diese Weise wird von allen in gut gestäubter Form gegossenen Stücken der anhaftende Formsand vollständig entfernt und die Gußhaut ganz

Fig. 55.



Sandgebläsemaschine.

bloßgelegt. Die Gußtheile erhalten dadurch einen matten Schimmer, der ihnen ein besonders sauberes, auf keine andere Weise zu erzielendes Aussehen giebt.

Die Maschine ist mit einem Holz- oder Blechmantel versehen, welcher durch eine Anzahl Fenster einen Einblick in das Innere gestattet und die Verbreitung des Staubes

im Arbeitsraume verhindert. Die Gußtheile werden in oder auf Blechkasten gelegt und dann bei D auf mittelst der Wellen B B bewegte Gummigurten ohne Ende geschoben, welche dieselben ganz langsam unter der Düse her durch den Sandstrahl führen; letzterer äußert hierbei nicht allein seine Wirkung auf die ihm direct ausgesetzte Oberseite der Gußtheile, sondern bearbeitet fast ebenso stark die Unterseite. Auf diese Weise werden die zu putzenden Gegenstände allseitig bei einmaligem Durchgang durch die Maschine geputzt, nur in seltenen Fällen ist ein Umlegen und zweimaliges Passiren der Maschine erforderlich. Je nach der Beschaffenheit der zu putzenden Gegenstände läßt man dieselben sich langsam oder schneller bewegen. Die geputzten Gegenstände treten bei E aus der Putzmaschine aus und werden dort von einem Arbeiter abgenommen. Zur Bedienung der Maschine sind zwei Arbeiter erforderlich, von denen der eine die Objecte auf die Blechkasten legt und letztere in die Maschine einschiebt, während der andere Arbeiter die Kasten aus der Maschine nimmt und die Gußtheile wegbringt. Bei Anwesenheit eines der Arbeiter, der die Gußtheile heranholt und auflegt, erhöht sich die in der Zeiteinheit zu putzende Gußmenge bedeutend. Die Maschine vermag, wenn man die Zwischenräume zwischen den Gußtheilen für voll rechnet, stündlich 80 bis 120 Quadratmeter Fläche zu reinigen.

In den meisten Fällen kann das für den Cupolofen vorhandene Gebläse mit zum Betriebe der Putzmaschine verwendet werden, doch muß der Winddruck zur Erzielung eines guten Putzeffectes mindestens 470 Millimeter Wassersäule entsprechen.

Der abgeputzte Formstaub wird ins Freie geführt und so für die Arbeiter unschädlich gemacht, während der

Sand stets wieder benützt und durch zwei Elevatoren C heraufgeschafft wird.

Maschine zum Putzen und Poliren der Stahlreifen von Blanzy in Boulogne.

Die Ausführung des Polirens und Putzens der Stahlreifen mit der Hand ist eine sehr langwierige und unvollkommene Operation, besonders, wenn der Stahl gehärtet ist, weil er dann das Bestreben hat, sich zu verziehen. Die Maschine von Blanzy vermindert diese Uebelstände; die Reifen werden ihr an ihren Enden zusammengenietet übergeben und verlassen dieselbe vollkommen glatt und blank.

Fig. 56a zeigt die Seitenansicht der Maschine derselben, theilweise durchschnitten, und Fig. 56b den Durchschnitt derselben durch die Achse des Wagens. Von den beiden Trommeln A A' ruht die eine in festen Lagern a' a' auf dem Gestelle M, während die andere in einem doppelten Wagen D D' aufgelagert ist, welcher dieser Trommel der ersteren so weit zu nähern oder so weit zu entfernen gestattet, als es die Länge des Stahlreifens erfordert. Zu diesem Zwecke ist der Wagen in schwalbenschwanzartigen Führungen auf der Bank B beweglich und kann durch einen Bolzen e mit Flügelmutter fest eingestellt werden. Zum Anspannen des Stahlreifens dient ein Rahmen auf dem Wagen D, welcher vermittelst Schraubenspindel und Kurbel T eingestellt wird. Auf der Welle der in festen Lagern ruhenden Trommel A sitzen die Fest- und Leerscheiben C C', durch deren Vermittlung die Bewegung übertragen wird; die Trommel A treibt dann die Trommel A' durch den Stahlreifen selbst, welcher zugleich die Rolle

eines Transmissionsriemens vertritt. Der Streifen taucht in ein Gefäß H, welches an einer Längsseite des Ge-

Fig. 56a.

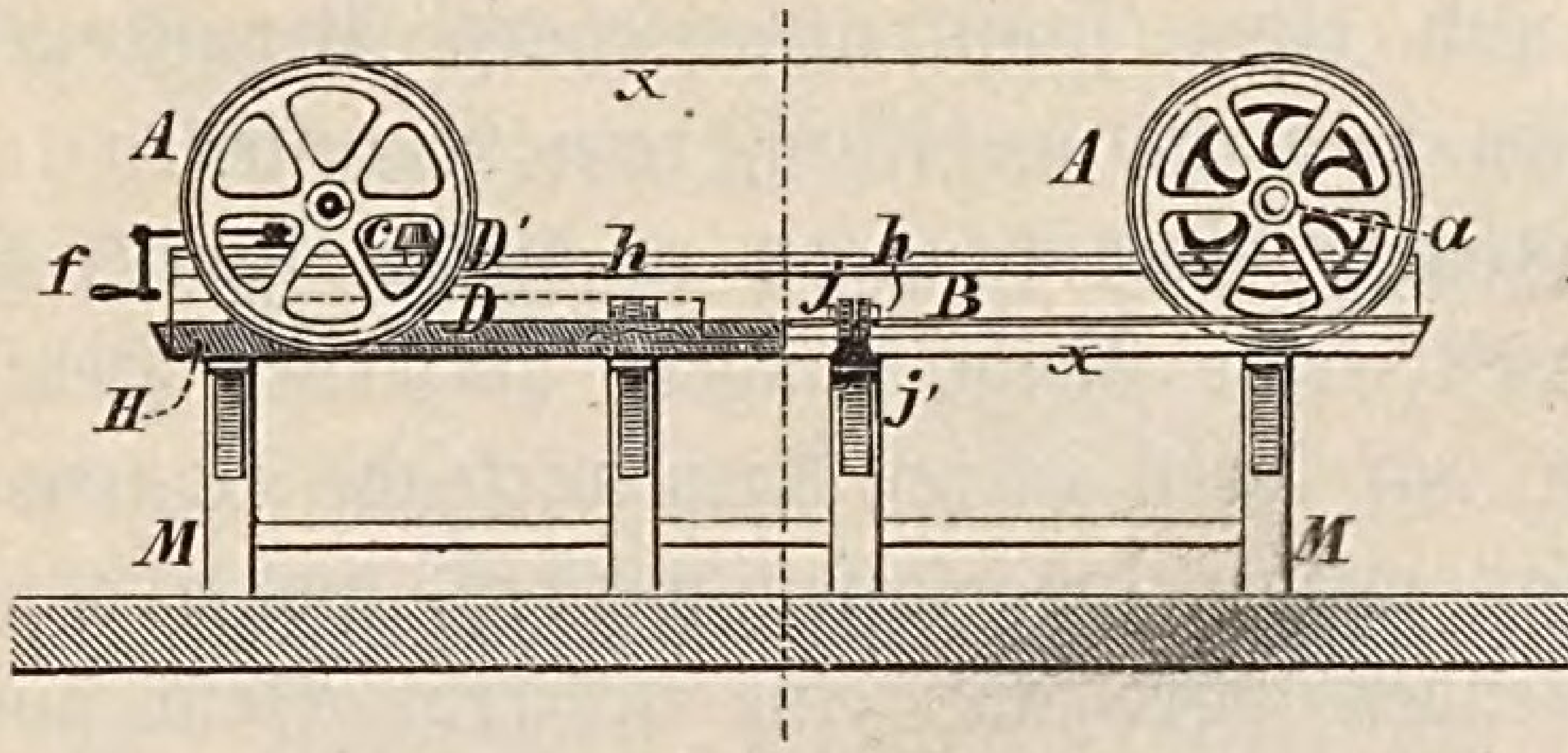
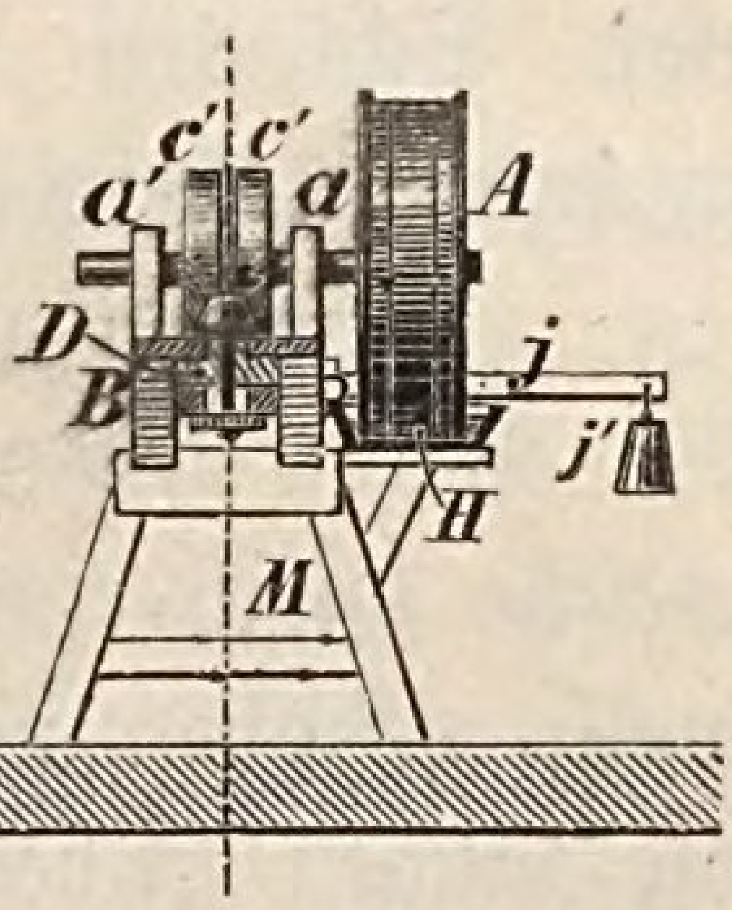


Fig. 56b.



stelles M angebracht ist. Soll polirt werden, so ist das Gefäß mit Schmirgel gefüllt, welcher mit Oel angemacht ist; zum Entfetten dagegen dienen alkalische Lösungen, z. B. Soda. Um die Wirkung dieses Schmirgels zu verstärken, sind in dem Gefäße H gußeiserne Reibscheiben h angebracht, zwischen denen die Stahlreifen unter dem Drucke eines belasteten Hebels j j' durchgehen. Die Flächen der Reibscheiben sind schwach wellenförmig, damit alle kleinen Unebenheiten, mit denen der Stahl, besonders im gehärteten Zustande, behaftet ist, gehörig bearbeitet werden.

Polterbank, Scheuertrommel und sonstige Vorrichtungen für Drahtziehereien.

Der Walzdraht kommt in glühendem Zustande aus der Walze und bedeckt sich, wie alles Schmiedeeisen, an der Luft sofort mit einer Oxydschichte; der Draht muß aber, damit er durch das fortgesetzte Abkühlen nicht zu spröde wird, von Zeit zu Zeit ausgeglüht werden und auch dadurch entsteht an der Oberfläche eine Glühspan-

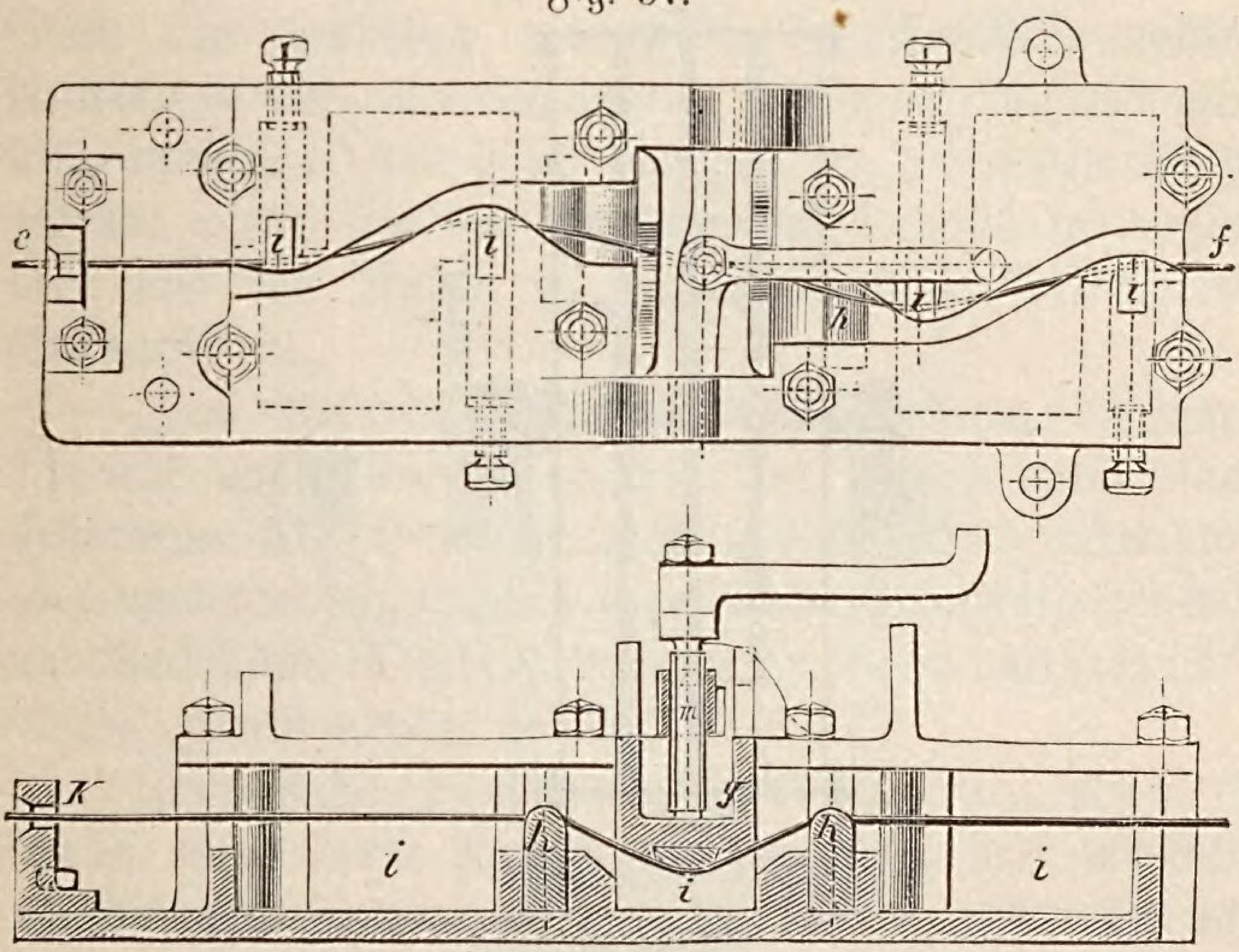
schichte. Diese Schichte ist sehr hart und verursacht ein sehr rasches Verschleißen und Abnützen der Ziehlöcher, weshalb man darauf bedacht sein muß, den Draht vor Beginn der Zieharbeit von der anhaftenden Oxydschichte, von Schlacken und etwa sonst anhaftenden Verunreinigungen zu befreien und ihn metallisch rein herzustellen.

Eine der ältesten Vorrichtungen zu diesem Zwecke ist die Polterbank, eine Reihe langer, hölzerner Hebel, welche durch eine auf ihren kurzen Arm wirkende Daumenwelle gehoben und wieder losgelassen werden, wobei dann die langen Hebelenden hart auf eine hölzerne Bank aufschlagen. Auf dem äußersten Ende der letzteren ruhen um vertical eingezapfte Holzstäbe die Drahtringe, so daß sie bei den rasch aufeinanderfolgenden Stößen fortwährend erschüttert und ihre einzelnen Drähte aneinander gerieben werden, wobei der Glühspan abspringen soll. Andere behandeln die geglühten Drähte in großen, siebartig durchlöcherten Fässern, die halb im Wasser liegen und sich um ihre Achse drehen, so daß die Drahtringe mittelst eingemengter kleiner Kieselsteine 2c. abgescheuert werden. Eine Reihe von Drahtreinigungs-Vorrichtungen beruht auf der Beobachtung, daß die Glühspankruste vom Drahte abspringt, wenn derselbe unter kräftiger Spannung nach verschiedenen Richtungen gebogen wird. Die älteste, vom Werkmeister Betz in St. Ingbert erdachte derartige Vorrichtung besteht aus einer drehbaren, konischen Trommel und je vier verticalen und horizontalen Rollen, deren Mittelpunkte in entsprechenden Entfernungen in verticaler und horizontaler Richtung versetzt sind, sowie endlich aus einem, von Gußstahl mit Löchern verschiedener Dimensionen gefertigten Zieheisen. Der Draht wird nun, bevor er in das Zieheisen gelangt, von der Trommel über die acht Rollen geleitet

und muß die Berührung derselben mehrfache Biegungen erleiden, welche das Oxyd und die Schlacke abzuspringen veranlassen. Zum Betriebe dieser Maschine, mit welcher man pro Tag 4000 Kilogramm Draht reinigen kann, sind 2 1/2 Pferdekräfte erforderlich.

Die mit dem Betz'schen Apparate verwandte Drahtreinigungsmaschine von der Beke's besteht, wie Fig. 57

Fig. 57.



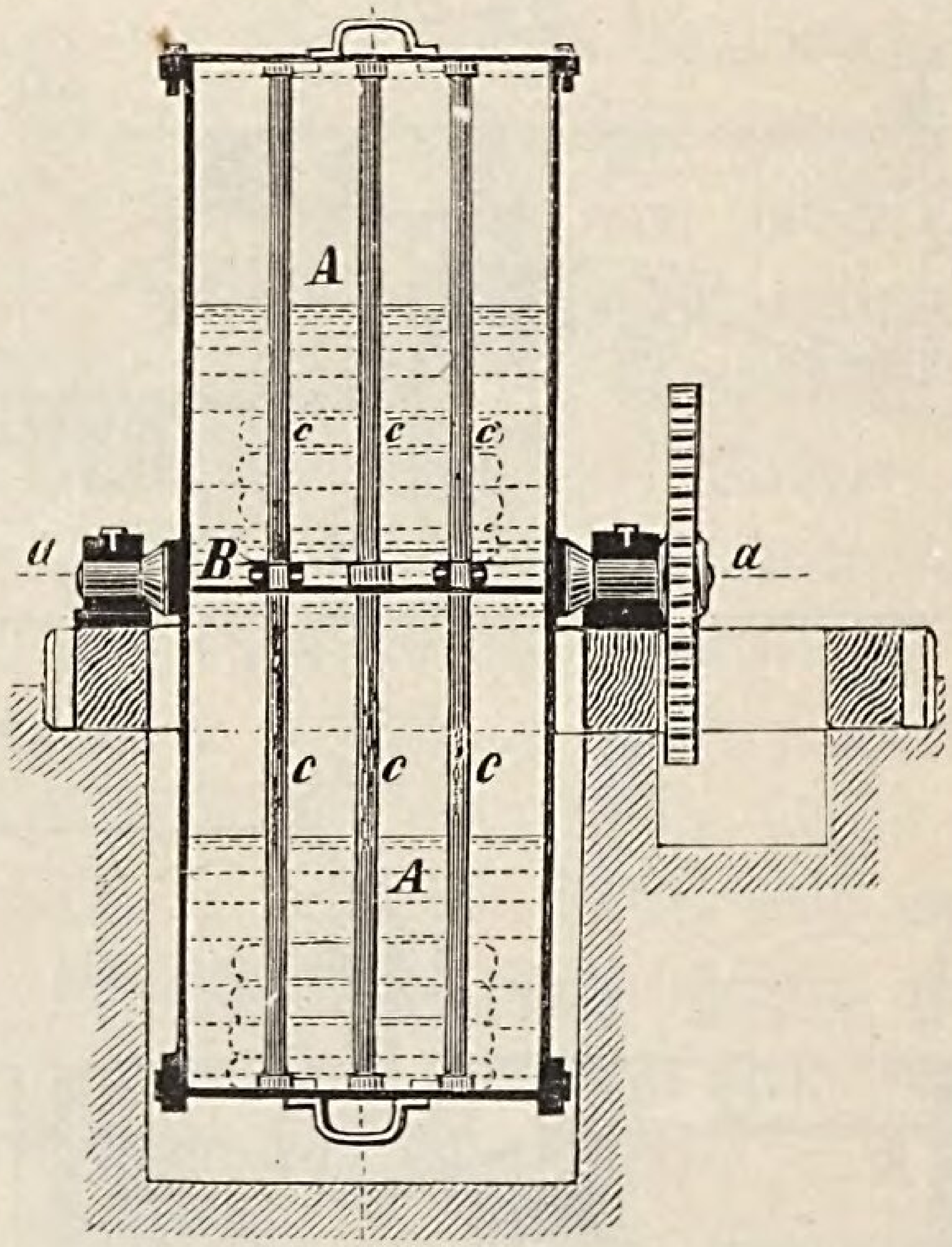
Drahtreinigungsmaschine.

zeigt, aus einem gußeisernen Kasten, in welchem sieben stellbare, gußeiserne Druckstücke g angebracht sind, in deren Nuthen h der Draht läuft. Die Zwischenräume i sind mit Eisenschrott gefüllt, an dem sich der Draht reibt. Der Draht wird, nachdem das mittlere, vertical stehende Druckstück abgehoben ist, durch die Oese K in die schlangenförmige Oeffnung des Deckels eingelegt und bis an den Haspel

geführt. Alsdann wird das Druckstück wieder aufgelegt und mit der Druckschraube m niedergedrückt. Beim Anziehen legt sich der an denselben gekuppelte Draht in die Nuthen h ein.

Auch die Scheuermaschinen hat man zu vervollkommnen gesucht. So ordneten Kaiser & Mengershausen zum Scheuern des Drahtes eine einfache cylindrische Trommel an, deren geometrische Achse mit der

Fig. 58.



Scheuermaschine.

hausen zum Scheuern des Drahtes eine einfache cylindrische Trommel an, deren geometrische Achse mit der Drehachse einen Winkel bildet, und Ulmke & Horst verwendeten ebenfalls eine cylindrische Trommel, A Fig. 58, welche indessen um eine, zur geometrischen Achse rechtwinkelig liegende Drehachse a a rotirt.

In der Ebene dieser Achse ist der Cylinder durch den Boden B in zwei Hälften getheilt und jede Abtheilung

wird zur Hälfte mit Drahtringen gefüllt, welche, von vier durchgehenden Bolzen c geführt, auf- und abgleiten. Als Scheuermaterial dienen bei diesen und ähnlichen Apparaten Sand, Sandstein, Feldspath und andere rauhe und harte Körper; doch scheint mit allen diesen Mitteln die Entfernung des Glühspans nur sehr unvollkommen erreicht zu werden.

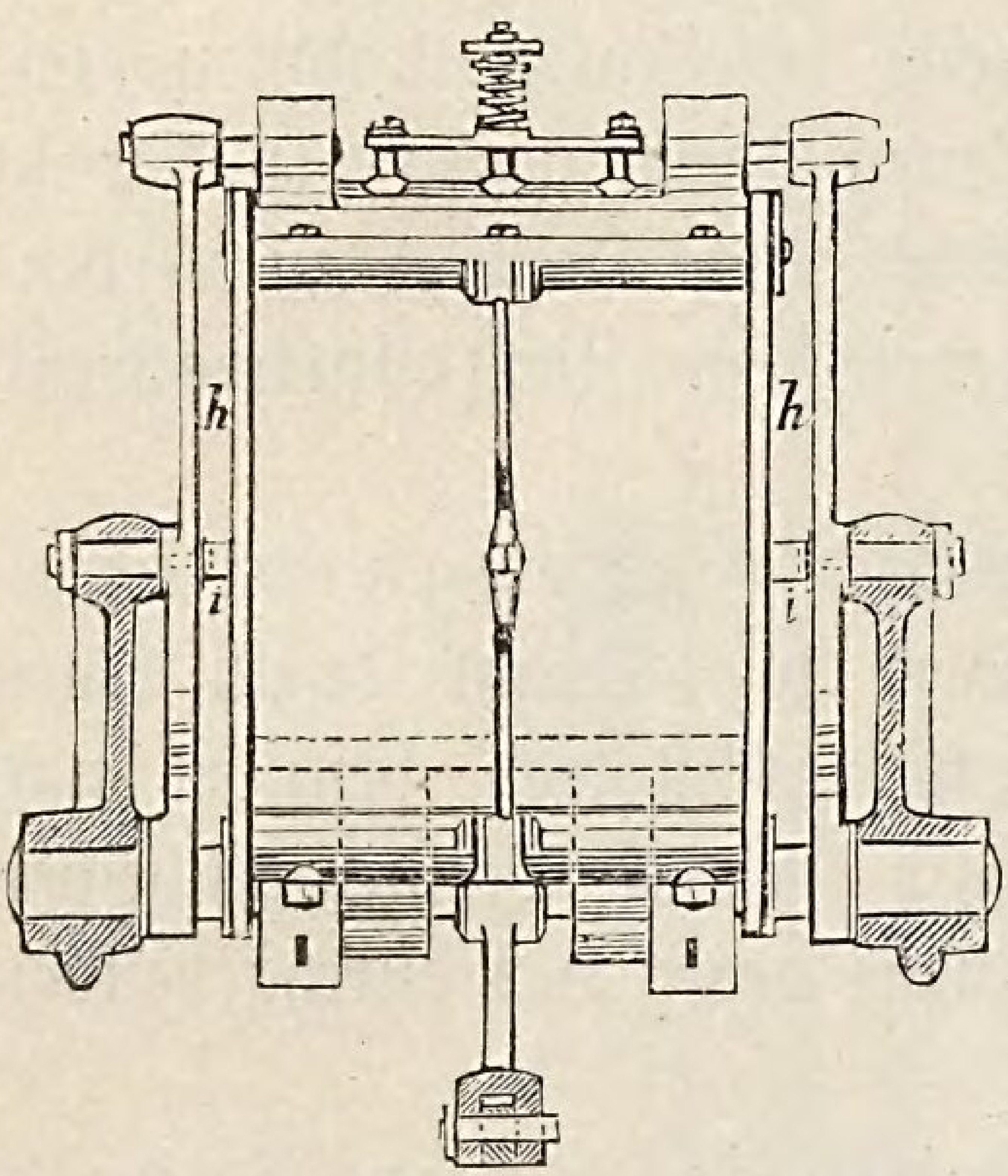
Waldrecht führt den zu reinigenden Draht an einem um denselben rotirenden Schmirgelstein vorbei, welcher, in auf einer Planscheibe befestigten Rahmen gleitend, verstellbar und durch Spiralfedern gegen den Draht gedrückt wird. Um das Erglühen des Drahtes zu verhindern und das Rosten zu vermeiden, fließt fortwährend Kalkwasser zu.

Zum Poliren von Draht hat Bongardt einen Apparat angegeben, bei welchem der Draht durch einen Hohlkörper passirt, welcher sich in Rotation befindet und so eingerichtet ist, daß je nach Bedarf Schmirgelscheiben und Polirstücke in dem Hohlkörper gegen den durchgehenden Draht gepreßt werden können.

Zum Scheuern und Poliren von Nadeln werden gleich lange Nadeln von zwei oder drei möglichst verschiedenen Dicken, alle parallel, aber in sieben bis acht Reihen der Länge nach voreinander auf einer Unterlage von grober und dichter Leinwand, abwechselnd mit schwachen Schichten feinen Quarzsandes oder Schmirgelpulvers ausgebreitet, das Ganze mit Rüböl begossen und zu einem wurstähnlichen Körper zusammengerollt. Diese 450 bis 600 Millimeter langen, 75 bis 125 Millimeter dicken und 150.000 bis zu einer halben Million Nadeln enthaltenden Ballen werden dann an den Enden zusammengebunden oder mit gußeisernen Kapseln überdeckt, auch wohl noch

mit einer straff angespannten Schnur umwickelt oder verstrickt und dann zu 12 bis 40 hintereinander auf die Scheuermühle (Schauer- oder Schormühle) gebracht, welche im Wesentlichen aus einer unteren oder Grundplatte und einer Deckplatte von Holz besteht, von denen eine flach gerippt ist, und hin- und herbewegt werden kann. Ist die untere Platte fest, so gleicht das Ganze einer gewöhnlichen Wäscherolle oder Mangel und wirkt auch ähnlich wie diese, indem durch das Hin- und Hergehen der gerippten Platte die Nadelballen in hin- und herwälzende Bewegung versetzt werden. Dadurch scheuern sich die Nadeln aneinander und in dem scharfen Sande oder Schmirgelpulver blank. Die Ballen durchlaufen dabei einen Raum von 300 bis 450 Millimeter Länge, und zwar 18 bis 20 Mal in einer Minute hin und her und eine solche Scheuerbank mittlerer Größe stellt sich mit Vorgelege auf 1000 Mark.

Fig. 59.



Scheuermaschine.

Eine neuere Scheuermaschine von Lühne besteht aus einem prismatischen Kasten, dessen Deckel und Boden charnierförmig mit zwei Seitenwänden verbunden sind, während die beiden Endwände h und h (Fig. 59) durch die Federn i und i angedrückt und durch das Gestell der Maschine in einer bestimmten Lage zu dem durch einen Excenter bewegten Hauptttheil des Kastens gehalten werden.

Zum Scheuern der Stricknadeln bedienen sich Kraiten & Schneeloch in Altena in Westphalen eines viereckigen Kastens von der Länge der Stricknadeln, dessen Längswände von circa ein Drittel der Höhe ab schräg mit einer Neigung von 45° nach innen verlaufen. In dem Kasten bewegen sich zwei Flachkeile (ebenfalls von der Länge der Stricknadeln), welche oben durch Gelenke mit verticalen Druckstangen verbunden sind, an den schrägen Wänden auf und nieder. Oben erhalten die Stangen eine Geradführung und werden durch eine Kurbel mit Pleuelstange auf- und abbewegt. Der Kasten wird zwischen den beiden Flachkeilen mit circa 25 Kilogramm Stricknadeln, einigen Händen voll klein gebrochenen Kieselsteinen und circa 1 Liter Oel gefüllt. Die schrägen Wände bewirken, daß die Flachkeile beim Niedergehen sich nach innen bewegen müssen, und dadurch werden die Stricknadeln und Steine aneinander gerieben und erstere blank gescheuert. Damit sich keine Stricknadeln unter oder zwischen Keil und Kastenwand schieben, sind von der festen Geradführung aus Federn angebracht, welche die Flachkeile stets an die schrägen Wände drücken.

A. Baudet's Apparat zum Poliren metallener Gegenstände.

Dieser Apparat unterscheidet sich von anderen Apparaten der Art durch die Einrichtung der Zapfen, um welche sich das Polirfaß dreht. Das Gefäß, in welchem das Poliren vorgenommen wird, ist ein Faß von gewöhnlicher Form, an welchem die Zapfen in diagonaler Richtung angebracht sind, so daß sie einen gewissen Winkel mit der geraden Linie bilden, welche durch die Mittelpunkte der beiden Böden des Fasses geht. Aus dieser Einrichtung folgt, daß

man die Polirtonne bis zu ein Sechstel oder ein Drittel, ja selbst bis zur Hälfte ihres ganzen Fassungsraumes mit zu polirenden Metallgegenständen ausfüllen kann und daß, wenn man der Tonne eine ununterbrochene, drehende Bewegung ertheilt, alle diese Gegenstände nothwendigerweise eine doppelte Bewegung erleiden, so daß sie stets übereinander rollen. Jedes einzelne Stück verändert unaufhörlich in allen Richtungen seinen Platz und erlangt durch die ununterbrochene Reibung auf allen Flächen und an jedem Punkte eine gute Politur, es mag was immer für eine Form haben.

Die beiden Zapfen, um welche die Tonne sich dreht, sind an den beiden entgegengesetzten Böden angebracht, der eine an dem oberen, der andere an dem unteren Ende. Daher bildet die durch den Mittelpunkt dieser beiden Zapfen laufende gerade Linie mit der durch den Mittelpunkt der beiden entgegengesetzten Böden sich erstreckenden Achsenlinie einen mehr oder weniger großen Winkel, der folglich geneigt ist, wenn die letztere Linie horizontal liegt. Jeder Zapfen ist unter einem gewissen Winkel mit dem einen oder dem anderen Boden der Tonne verbunden und die Verbindung ist der größeren Festigkeit wegen auch mit den Faßdauben hergestellt. Beide Zapfen liegen in Pfannen, welche auf dem Gestelle der Maschine befestigt sind.

Die zu reinigenden oder zu polirenden Arbeiten werden durch eine Oeffnung in den Apparat gebracht, welche sich an der Stelle des gewöhnlichen Spundes befindet und mittelst eines mit Schraubengewinden versehenen Stöpsels oder auf eine andere Weise verschlossen ist. Bei gewissen Arbeiten, wie bei Schmucksachen, darf man die Tonne nur bis auf etwa ein Drittel ihres Inhaltes anfüllen; dabei muß man ihr eine drehende Bewegung ertheilen, deren

Geschwindigkeit im umgekehrten Verhältniß zu dem Durchmesser steht.

Aus der Neigung der Achse der Tonne folgt nothwendig, daß die Gegenstände, welche sie enthält, unaufhörlich auf- und niedergehen müssen, indem sie sich fortwährend um sich selbst drehen und rollen. Weil nun alle Punkte der inneren Wände der Tonne eine ungleiche Entfernung von der Achse haben, so beschreiben sie im Verhältnisse zu diesen eine Reihe Peripherieen, welche natürlich excentrisch sind. Dasselbe findet bei den darin enthaltenen Gegenständen statt, welche außerdem durch ihr eigenes Gewicht, wegen der geneigten Lage der Tonne, den tiefsten Punkt derselben zu erreichen streben. Durch diese doppelte Bewegung wird die gegenseitige Berührung außerordentlich vervielfacht und die Politur der Oberfläche sehr beschleunigt, so daß der Proceß eine fünf- bis sechsmal kürzere Zeit dauert, als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Die Arbeiten erhalten eine so schöne Politur und einen solchen Glanz, daß man annehmen könnte, sie wären brünirt. Man kann diesen Polirapparat in sehr verschiedenen Zweigen der Metallverarbeitung benützen und ihm, je nach der Größe der zu polirenden Gegenstände, größere oder geringere Ausdehnung geben.

Holzschleifmaschinen.

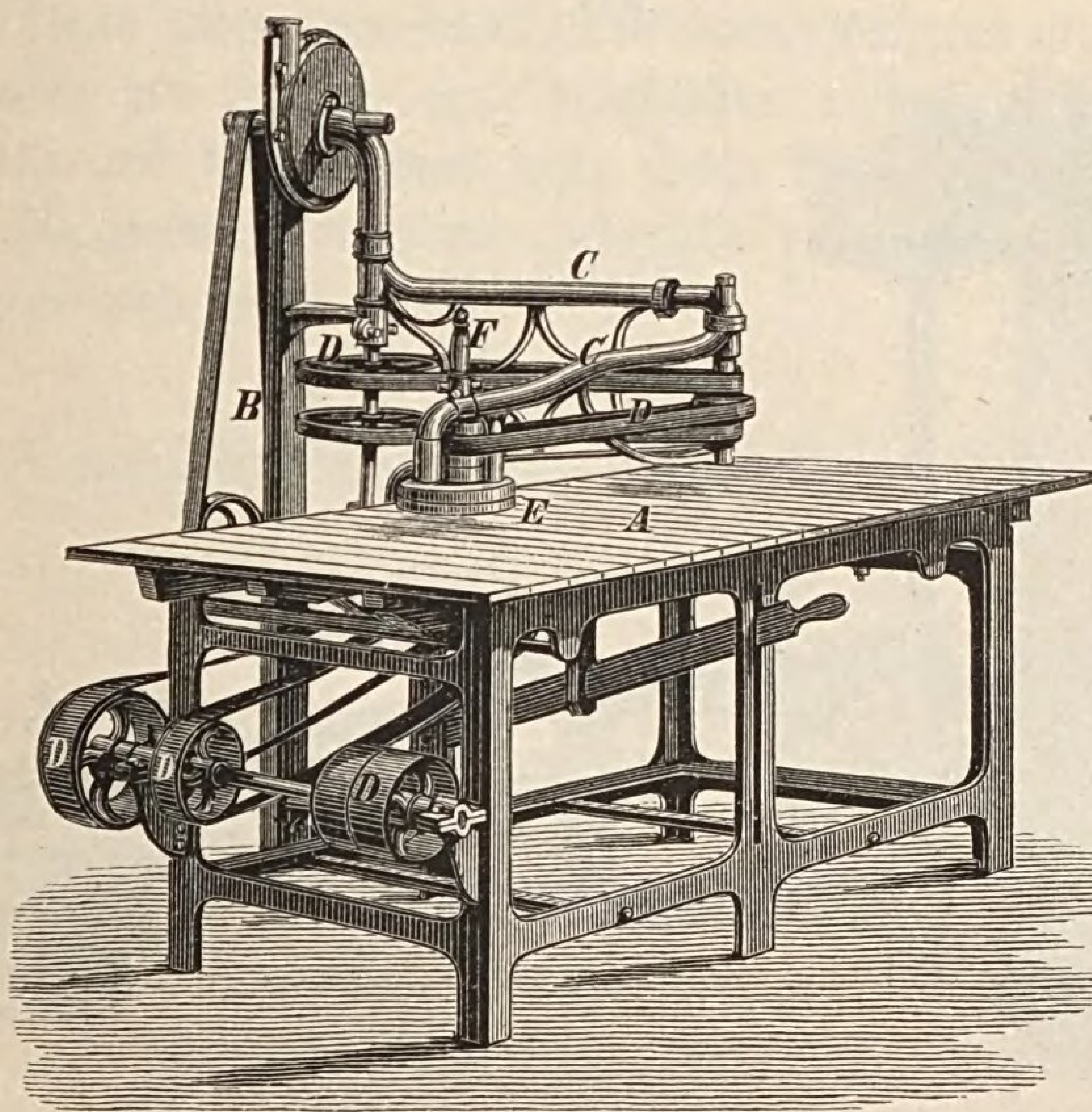
Das Schleifen des Holzes mittelst Glas-, Sand- oder Feuersteinpapier erfolgt in der Weise, daß man das Papier unter Anwendung eines gewissen Druckes, welcher sich nach der Feinheit des Schleifmateriales und der Härte des Holzes richtet, über das zu schleifende Object hin- und herbewegt. In allen Fällen, wenn es sich um die Herstellung einer möglichsten glatten Fläche handelt, und diese bezwecken wir

ja eigentlich einzig und allein mit dem Schleifen, darf das Papier niemals quer über die Textur des Holzes geführt werden; grobe Papiere erzeugen beim ersten Behandeln grobe, tief gehende Risse in dem Holze, welche mit Aufwendung auch der größten Mühe nie mehr vollständig zu entfernen sind. Auch feine Papiere erzeugen Risse, sie gehen selbstverständlich weniger tief, als die mit grobem Material hervorgerufenen, allein sie gehen immer noch tief genug, um die Risse bemerkbar zu machen und eine unschöne Oberfläche beim Beizen und Poliren zu erhalten. In diese Risse setzt sich sowohl die Beize, als auch die Politur, färbt sie, nachdem sie gewissermaßen mit einem, wenn auch nicht tief gehenden Querschnitte vergleichbar sind, dunkler und die Fläche erscheint dann mit einer Anzahl quer über- und untereinander laufender dunkler Linien wie besäet. Um diese Uebelstände zu vermeiden, darf beim Schleifen das Papier nur in der Längsrichtung der Holzfaser geführt werden; dabei werden die Querrisse vollständig vermieden, das Holz wird vollkommen glatt, eben und glänzend und läßt dem Beschauer die häßlichen Risse vermissen, welche vielen, sonst schönen Arbeiten anhaften. An Geräthen benützt man nur ein, der Kehlung des Holzes entsprechend geformtes Holz, welches mit Glaspapier überzogen wird, um auch die vertieften Stellen, welche zu schleifen mit der Hand allein nicht immer angeht, zu glätten.

Für große Fabriken, welche Holz in großen Massen und zu großen Flächen, wie Parquetten, Thüren, Thoren u. s. w., verarbeiten, ist das Schleifen derselben mittelst der Hand mit einem enormen Zeit- und Kostenaufwand verbunden und hat man getrachtet, dieses Schleifen mittelst Maschinen vorzunehmen. Eine derartige Maschine ist in Figur 60 abgebildet. Sie besteht aus einem schweren,

eisernen, oder noch besser, gußeisernen Tische A, welcher mit einer starken Eichenholzplatte versehen ist. An der einen Längsseite des Tisches befindet sich ein eisernes Gerüst B,

Fig. 60.

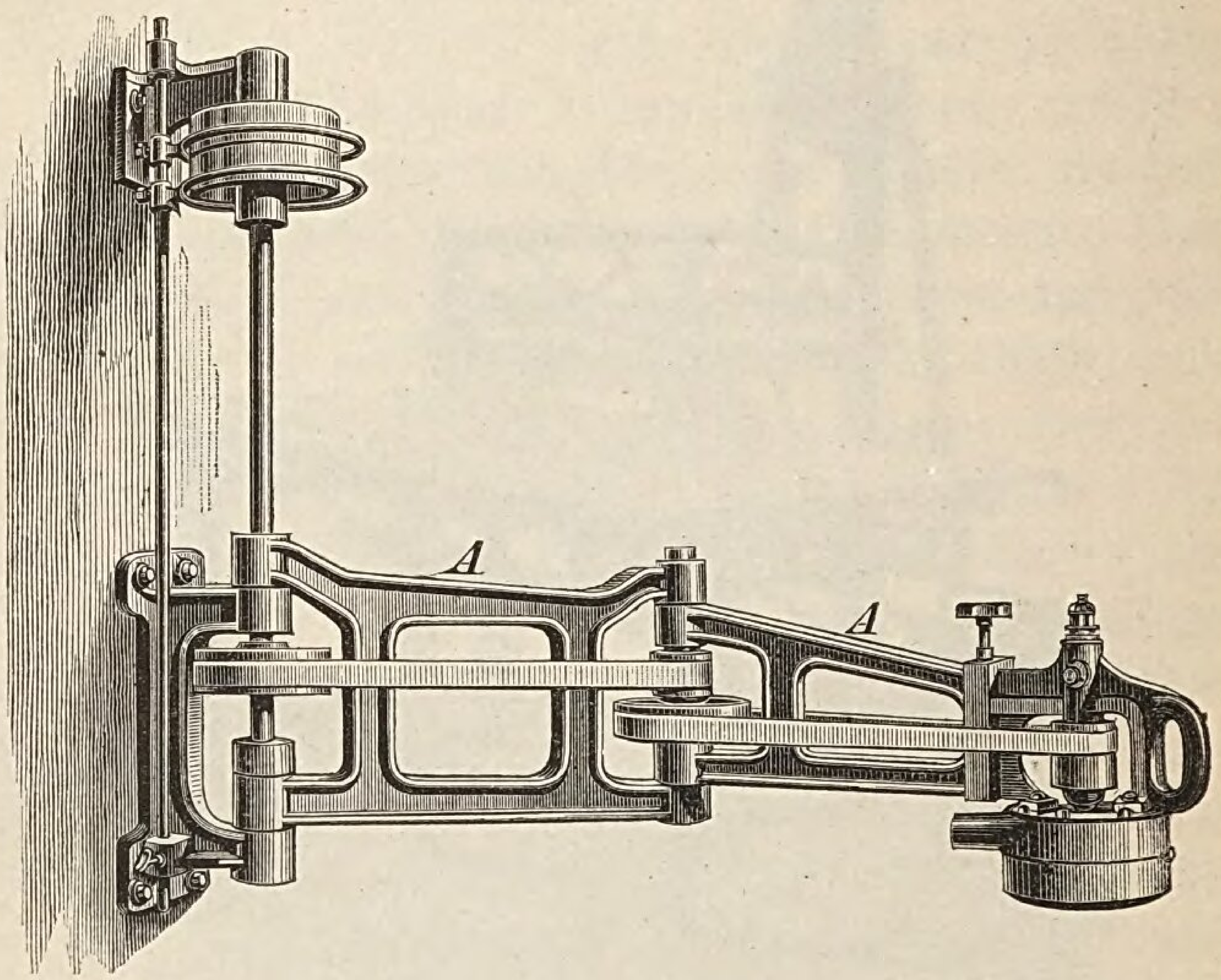


Schleif- oder Sandpapiermaschine.

welches den eigentlichen Mechanismus trägt. Der Mechanismus besteht aus dem langen, beweglichen Hebelarm C, an dessen einem, freien Ende die mittelst Riemenscheiben D in Bewegung zu versetzende, rotirende Scheibe E, welche an ihrem unteren Ende ein Blatt Glaspapier von beliebiger Feinheit trägt, angebracht ist. Der Handgriff F gestattet

die Führung der Scheibe in beliebiger Richtung. Der zu schleifende Gegenstand wird auf den Tisch gelegt und die Maschine in Gang gesetzt, so daß die Scheibe in schneller Bewegung sich befindet und mittelst des Handgriffes beliebig

Fig. 61.



Schleif- oder Sandpapiermaschine zum Befestigen an der Wand.

hin und her geführt wird. Der beim Schleifen entstehende Staub, welcher entfernt werden muß, wird durch einen an der Maschine befindlichen Exhaustor beseitigt. Die Glaspapierscheiben werden durch einen aufgeschraubten Ring gehalten, können also sehr rasch ersetzt werden. Die Maschine erfordert zu ihrem Betriebe circa eine Pferdekraft, wiegt 800 Kilogramm und kostet ö. W. fl. 730.

Figur 61 stellt eine nach dem gleichen Principe construirte Schleifmaschine dar, welche an der Wand befestigt wird und für welche die zu schleifenden Holzgegenstände nicht in Gestalt flacher Bretter oder dergleichen zu sein brauchen. Der bewegliche Gelenkarm ist länger als bei der vorhergenannten Maschine, gestattet also jeden beliebigen Gegenstand unter denselben zu bringen, während man zum Schleifen der Bretter und dergleichen einfach einen Tisch aufstellt und diese darauf legt. Diese Maschine wiegt nur 280 Kilogramm, erfordert gleichfalls eine Pferdekraft zum Betriebe und kostet ö. W. fl. 200.

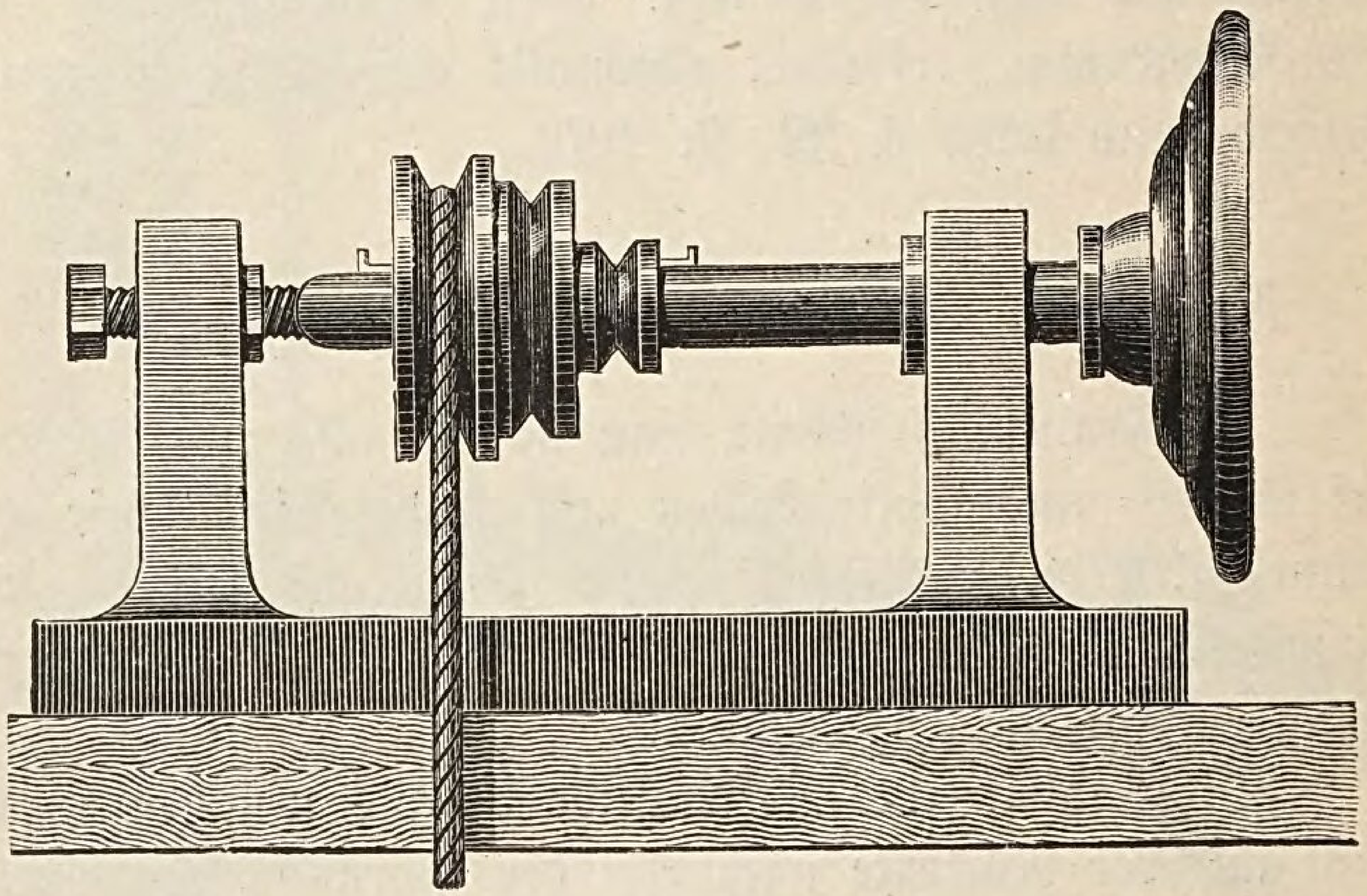
Französische Schleif- und Polirscheiben für Horn.

In Frankreich schleift man nahezu alle Hornarbeiten auf Schleif- und Polirscheiben und ist die Einfachheit und Schnelligkeit dieses Verfahrens im Vergleiche mit der gewöhnlichen Methode so vortheilhaft, daß ersteres nicht warm genug empfohlen werden kann.

Die Schleif- und Polirscheibe ist aus weichem Holze, läuft auf der Rückseite nach Art der gebräuchlichen Futter aus und ist ebenso wie diese mit einer Bohrung mit Schraubengeleise versehen, welche gestattet, die Scheibe auf die Drehbankspindel aufzuschrauben. Die Vorderseite dieser Scheibe ist profilirt, d. h. sie ist mit Einschnitten und Einkerbungen versehen, welche es gestatten, jeden Gegenstand, ob concav oder convex oder gerade, in diese Einschnitte einzupassen; man wird also stets eine gewisse Anzahl verschieden profilirter Scheiben nöthig haben und können dort, wo einzelne Objecte in großen Massen angefertigt werden, speciell für sie profilirte Scheiben mit Vortheil angewendet werden. Dieser profilirte Theil der Scheibe ist

mit Sämischleder überzogen, und zwar in der Weise, daß die Narbe des Leders auf das Holz aufgeleimt wird, während die weiche, wollige Seite desselben zum Poliren dient. Je genauer sich die Profilirungen den zu schleifenden und zu polirenden Gegenständen anpassen, je mehr sie von der Oberfläche und dem Umfange derselben aufzunehmen, beziehungsweise zu umfassen vermögen, um so rascher läßt

Fig. 62.



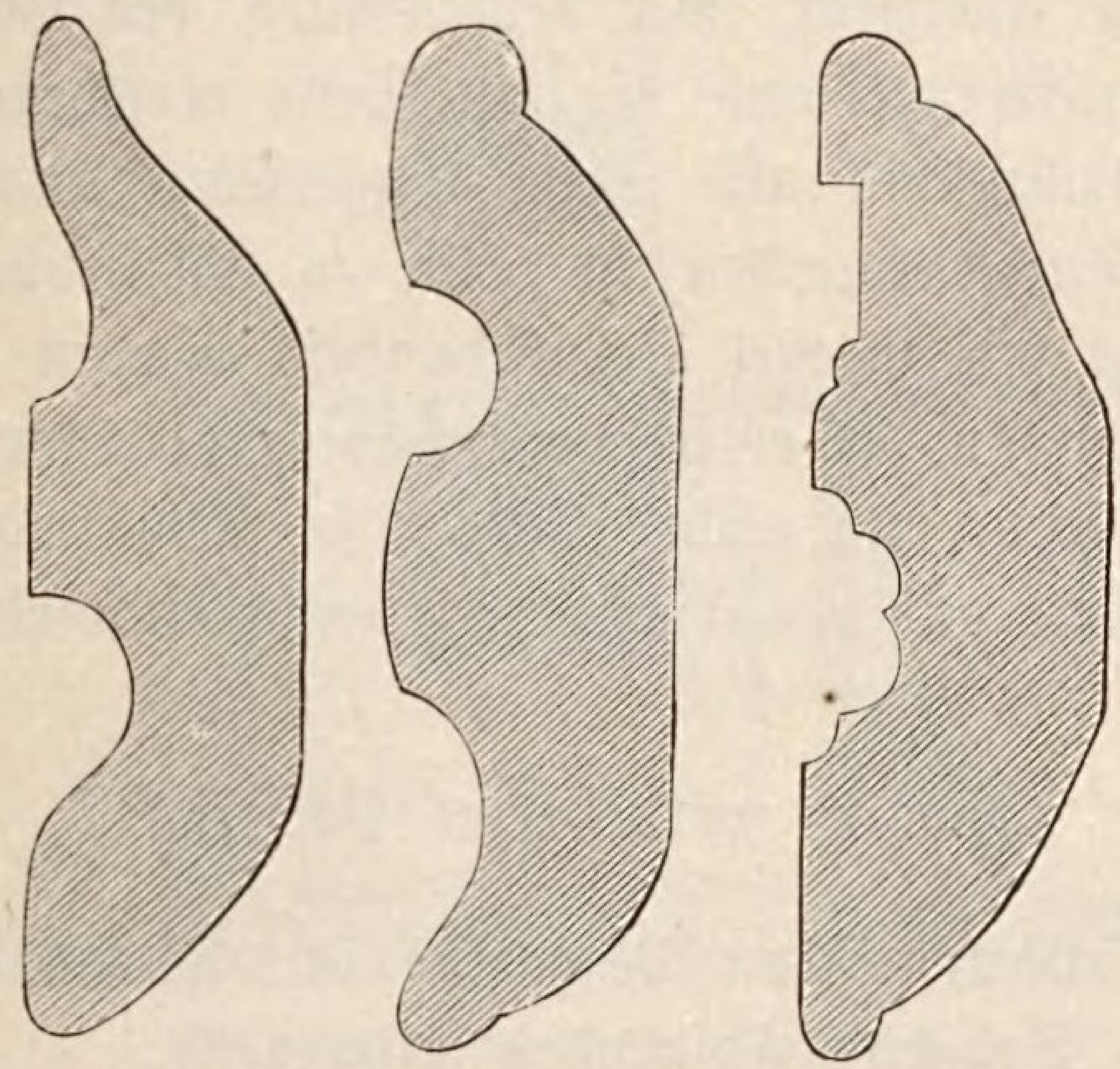
Schleifscheiben.

sich das Schleifen und Poliren durchführen und um so schöner werden auch die Objecte selbst werden.

Als erstes Schleifmittel wendet man fein pulverisirten Bimsstein an, welchen man mit einem nicht trocknenden Oele, also Rüböl oder Olivenöl, mischt, so daß eine zarte, aber ziemlich feste Pasta entsteht. Als zweites Schleifmittel, welches nach dem Abschleifen mit Bimsstein in Anwendung kommt, dient fein gepulverte Lindenkohle, oder noch besser, fein gepulverter und geschlämmter Tripel, welcher in gleicher

Weise mit Oel angemacht wird. Zum Poliren bedient man sich schließlich der schwarzen Seife und der Faulerde, ein dem Tripel verwandtes, aber weitaus feineres Schleifmittel. Man beginnt das eigentliche Schleifen damit, daß man die Schleifscheibe in Umdrehung versetzt und vermittelst des Ballens der Hand etwas von dem Schleifmittel, also Bimsstein und Oel, auf das Leder einreibt und dann

Fig. 63.



Maschinenprofile für Schleifscheiben.

den zu schleifenden Gegenstand seiner Form entsprechend gegen die Scheibe anhält, oder auch zeitweise während des Anhaltens und so lange die Scheibe in Bewegung ist, nach allen Seiten hin wendet, so daß alle Theile gleichmäßig geschliffen werden. So oft es nöthig ist, muß neues Schleifmaterial auf das Leder aufgetragen werden, und erst, wenn alle Unebenheiten verschwunden sind, betrachtet man den ersten Schleifproceß als vollendet.

Sind nun die Gegenstände gleichmäßig aus dem Groben geschliffen, so wird die Scheibe gewechselt, eine solche von gleichem Profile eingesetzt, mit Tripel und Oel eingerieben und das Schleifen weiter fortgesetzt; hierdurch werden, vermöge des zarten Schleifmittels, die Gegenstände so weit geglättet, daß schon ein bloßes Abreiben mit der Hand genügen würde, um einen ganz schönen Glanz zu erzielen. Hohen Glanz indessen stellt man erst dadurch her, daß man die geschliffenen Gegenstände mit etwas schwarzer Seife dünn überzieht, mit dem Ballen der Hand etwas Faulerde aufbringt und die mit Seife versehenen Stellen so lange reibt, bis alle Seife weggerieben und ein spiegelnder Glanz entstanden ist. Die zu schleifenden Objecte dürfen nicht mit zu viel Oel behandelt werden und auch das Anhalten an die rotirende Scheibe muß zeitweise unterbrochen werden, um nicht allzu große Erhitzung herbeizuführen, welche auf das Horn nachtheilig einwirkt.

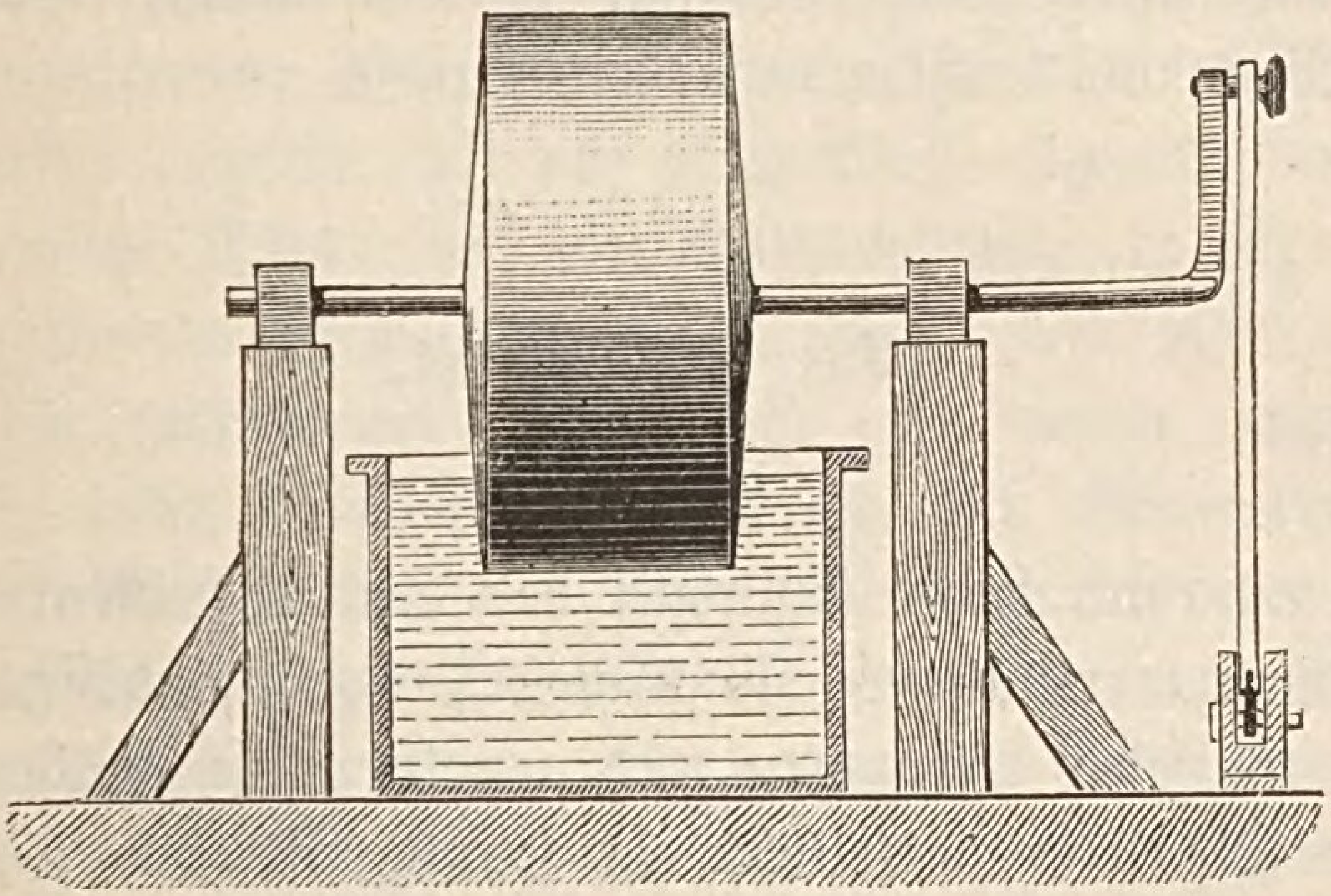
Hoole's verbessertes Polirrad.

Im »Mechanischen Magazin« Nr. 81, p. 391, wird über dieses Polirrad Folgendes mitgetheilt:

Die Londoner Messerschmiede haben fast allgemein Polirräder aus zwei dicken, starken Mahagonybrettern, die zusammengeleimt werden. Sie gehen aber gewöhnlich bald aus der Rundung wegen der verschiedenen Textur des Holzes der Länge und dem Ende nach. Die besten Polirräder sind jene aus Erlenholz, dessen Stücke so zusammengefügt werden, daß der Kern derselben auf dem Umfange dem Ende nach zu liegen kommt. Hoole hat ein solches Rad, welches sein seliger Vater verfertigte und das noch jetzt, nach fünfzig Jahren, vollkommen gut und brauchbar

ist. Es besteht aus zwei Stücken Erlenholz, die sich in ihrem Mittelpunkte unter rechten Winkeln durchkreuzen und zur Hälfte in einander eingelassen sind. Die vier Winkel sind mit Stücken, die in der Richtung der Halbmesser laufen und so ausgeschnitten sind, daß ihr Kern dem Ende nach, nach dem Umfange oder der Peripherie hin liegt, ausgefüllt, gut ineinander gepaßt, gehörig verbunden und zusammengeleimt. Sie werden durch zwei kreisförmige Eisenplatten festgehalten, wovon eine zu jeder Seite

Fig. 64.



Schleifvorrichtung für Perlmutter.

liegt und mit jedem Holzstücke dieses Rades durch Schrauben verbunden ist. Durch diese Platten laufen viereckige Löcher zur Aufnahme der Achse und, nachdem diese gehörig eingekeilt ist, kann das Polirrad an seinem Umfange und an seinen Seiten auf der Drehbank abgedreht werden.

Zum Schleifen der Perlmutter,

um die einzelnen Stücke, welche mehr oder weniger die natürliche Krümmung der Muscheln haben, einstweilen aus

dem Groben zu ebnen, ferner um die zum Drehen bestimmten Stücke der künftigen Form recht nahe zu bringen, bedient man sich eines großen, etwa 50 bis 60 Kilogramm schweren Sandsteines von feinem Korn und mittlerer Härte, der an einer eisernen, mit einer Kurbel versehenen Achse auf Lagern läuft und mit einer Tretvorrichtung versehen ist. Der Stein läuft mit seinem unteren Theile im Wasser, das Schleifen geschieht also naß und auf der Stirnseite, dem Umfange des Schleifsteines. Es ist dieses Schleifen eine mühsame und auch ungesunde Arbeit, doch kennt man noch keine andere Vorrichtung, mittelst welcher sich dieses harte Material leichter verarbeiten ließe.

Der Schleifhobel,

dessen man sich beim Schleifen des Holzes bedient, besteht aus einem vierkantigen, länglichen Holzstücke, dessen untere Seite mit Leder überzogen und gepolstert ist, während sich an der Oberseite desselben ein Handgriff zum Festhalten befindet. Derselbe ist ein ganz zweckmäßiges Hilfsmittel beim Schleifen und wird auch mit Vortheil beim Schleifen mit gepulvertem Bimsstein angewendet. Bei Kehlungen und sonstigen Vertiefungen, wie z. B. bei Schnitzwerk, nimmt man am besten ein der Form der Kehlung entsprechendes Stück Kork als Unterlage und Führungsmittel des Glaspapieres; man muß hierbei aber vorsichtig sein, daß man die das Schnitzwerk hauptsächlich zierenden scharfen Kanten nicht verletzt oder rund schleift.

Kachelschleifmaschine.

Der Ofenfabrikant Keppler in Stettin hat sich vor einiger Zeit bemüht, die Arbeit des Schleifens der Kacheln in geschrühtem Zustande durch Maschinen auszuführen. Man hat jetzt drei Maschinen zu diesem Zwecke, von denen jede einen Theil der Arbeit vollbringt, die zur Herstellung einer vollkommen geschliffenen Eckkachel erforderlich ist. Die Maschine zum Schleifen der Flächen von 8 × 9″ oder 210 × 235 Millimeter besteht der Hauptsache nach aus einer gußeisernen Scheibe von ungefähr 1200 Millimeter Durchmesser, welche, fest auf einer Welle sitzend, durch ein paar konische Räder um die Antriebswelle in eine horizontal-rotirende Bewegung gesetzt wird, und einer Welle, welche ein gußeisernes Kreuz mit vier unten gegabelten Spindeln trägt. Die Welle empfängt ihre Bewegung mittelst eines Paares konischer Räder durch eine andere Welle, welche an dem einen Ende mit fester und loser Riemenscheibe versehen ist, am anderen eine feste Riemenscheibe trägt. Die ersteren Riemenscheiben werden durch die Betriebsmaschinen, respective deren Transmission in Bewegung gesetzt; die letztere Riemenscheibe treibt mittelst eines offenen Riemens die Welle um. Scheibe und Kreuz rotiren also in entgegengesetzter Richtung.

Die beweglichen Theile der Maschine sind auf gußeiserner Grundplatte und Oberrahmen montirt, welche beide durch gußeiserne Säulen verbunden sind, so daß die Maschine frei im Raume steht. Die gegabelten Spindeln können mittelst Hebel gehoben und gesenkt werden. Sie tragen am unteren Theile der Gabel gußeiserne Platten mit Knaggen, welche derart in die Rümpfe der Kacheln hineinpassen, daß

sie die letzteren, wenn sie, den Rumpf nach oben, auf die Platte gelagert sind, zwingen, der Bewegung der Spindel zu folgen, ohne jedoch aufzuhören, auf dieser Platte zu ruhen.

Jede dieser gußeisernen Platten mit Knaggen, welche wir Kachelhalter nennen wollen, greift gleichzeitig in zwei Kacheln ein und hält sie in einer solchen Entfernung von einander fest, daß die Kanten derselben sich nicht berühren, doch ohne die Kacheln einzuklemmen. Um die Kacheln mit einem, für das Schleifen angemessenen Drucke gegen die Spindel zu treiben, dienen besondere Gewichte, welche, lose über einen Gabelarm der Spindeln geschoben, mittelst dreier Stifte, die ebenfalls lose durch den Kachelhalter hindurchgehen, auf der Kachel selbst aufliegen. Die drei Druckstifte müssen so angeordnet sein, daß der Schwerpunkt des Dreieckes, welches sie bilden, möglichst senkrecht über dem Schwerpunkte der zu schleifenden Kachelfläche liegt.

Beim Schleifen werden unter jeder Schleifspindel zwei Kacheln, respective Ecken mit der großen Fläche (8 × 9") auf die Schleifscheibe gelegt, alsdann die Spindeln mit den Gewichten auf dieselben herabgelassen, so daß die Halter eingreifen und die Druckstifte zur Auflage kommen. Von einem Wassergefäße führt ein enges Rohr mit Hahn hinab zur Schleifscheibe; letzteren öffnet man und schiebt dann mittelst Andrückens den Betriebsriemen von der losen Riemenscheibe auf die feste Scheibe und läßt somit die Arbeit beginnen, fortwährend Sand mit der Hand auf die Scheibe werfend. Die Schleifscheibe rotirt rechts, das Kreuz mit den Spindeln links um die Mittellinie der Wellen und die Spindeln rotiren um die eigenen Achsen, veranlaßt durch die Reibung der Kacheln auf der

Schleifscheibe und der Differenz in der Geschwindigkeit, welche an den einzelnen Punkten der letzteren, und zwar mit der Entfernung von der Achse nach der Peripherie zunehmend, herrscht. Nach vier bis fünf Minuten sind die Kacheln geschliffen. Der Betriebsriemen wird auf die lose Scheibe geschoben, die Spindeln aufgehoben und die Kacheln herabgenommen. Für die Kacheln ist mit dieser Operation das Schleifen vollendet; für die Ecken sind noch zwei weitere Proceduren erforderlich, nämlich das Schleifen der Flächen 4 × 9 und das Schleifen der Abrundung auf der Ecke selbst, wozu noch zwei weitere Maschinen nöthig sind.

Die vorbeschriebene Maschine wird von der Maschinenfabrik der Stettiner Actiengesellschaft, vormals Möller & Holberg, ausgeführt.

Die Schleif- und Polirmaschine für Mauersteine

dient, nach der »Thonindustrie-Zeitung«, dazu, mittelst Schmirgelscheiben gebrannte Ziegelsteine in beliebig profilirte Formsteine umzuwandeln und sie zu poliren.

Eine horizontale Grundplatte trägt zwei Ständer, an denen sich ein Rahmen mit Hilfe einer verticalen Schraubenspindel auf die bei Werkzeugmaschinen übliche Weise auf- und abschieben läßt. Dieser Rahmen trägt nun eine horizontale Welle, die durch eine Riemenscheibe in rasche Umdrehung versetzt werden kann. In der Mitte dieser Welle wird eine Schmirgelscheibe befestigt, deren Rand entsprechend dem Profile, welches der Stein erhalten soll, geformt ist. Diese Steine werden, während die Schmirgelscheibe rasch rotirt, an einem zu diesem Zwecke auf der Grundplatte befestigten Lineal entlang geschoben,

wobei sich dann das betreffende Profil der Schmirgelscheibe in den Mauersteinen einschleift.

Der maschinelle Vorgang ist also sehr einfach und es lassen sich dem Mauersteine leicht die verschiedensten Profile geben. Die Schmirgelscheiben haben 20 bis 30 Centimeter Durchmesser und laufen mit 1800 Umdrehungen in der Minute. Ein Mann soll täglich auf dieser Maschine 1500 Steine durchziehen lassen können; die Anzahl der fertig geschliffenen Steine hängt selbstverständlich davon ab, wie viele »Schnitte« zur Erzeugung des gewünschten Profils nöthig sind.

Wenn die Maschine sowohl profiliren, wie auch poliren soll, was mit entsprechend hergestellter Scheibe auf ganz dieselbe Weise geschieht, so sollen täglich etwa 500 Mauersteine fertiggestellt werden. Die geschliffenen Flächen der Steine sollen schön polirt aussehen, abgestoßene oder abgebröckelte Ecken fast gar nicht vorkommen, und die Schärfe der Linien soll an das Aussehen gut gebrannter Terracotta-Arbeiten erinnern.

Der Patentinhaber stellt sich seine Schmirgelscheiben selbst her, da die im Handel käuflichen für diese Zwecke nicht taugen. Eine solche von ihm hergestellte Scheibe hat bereits 150.000 Mauersteine profilirt und ist in noch vollständig brauchbarem Zustande, ohne nachgedreht worden zu sein.

Die Profile werden mittelst eines Stückes Gasrohres in die Scheiben eingedreht, während sie langsam rotiren.

R. Jacobsen's neue Universal-Putzmaschine.

Die Maschine besteht aus einem Tische mit eisernen Füßen, an dessen unterem Theile sich ein Schwungrad

mit Tretvorrichtung befindet. Auf der Tischplatte ist, senkrecht über dem Schwungrade, ein kleiner eiserner Backen mit Spindel befestigt, welche letztere durch Bewegung des Schwungrades in schnelle Rotation versetzt werden kann. In die Spindel ist vorne ein kurzer, massiver Gummicylinder eingesetzt, der dieselbe mit einer über die Tischplatte reichenden flachen Stahlklinge verbindet.

Die Elasticität des Gummicylinders gestattet beim Gange der Maschine neben der Uebertragung der Bewegung eine kugelförmige Ausweichung bis zum rechten Winkel.

Die auf die Klinge gesteckte kreisrunde Bürste mit Handgriff schiebt sich auf ersterer leicht von einem Ende zum anderen. Da der Handgriff eine große, cylinderförmige Ausdehnung besitzt, der auf dem hinteren Holztheile des Bürstenkörpers sich dreht, steht er in der Hand still, während die Bürste arbeitet. Die Seitwärtsbewegung, welche durch Gummicylinder ermöglicht wird, in Verbindung mit der Verschiebbarkeit auf der Klinge, gestattet eine Einführung der rotirenden Bürste mit der Hand auf jeden beliebigen Punkt der vorliegenden Tischfläche, so daß man im Stande ist, einen untergelegten Gegenstand von allen Seiten zu reinigen, ohne denselben aus seiner Lage zu bringen. Statt einer Drahtbürste kann man nun, je nach der Beschaffenheit des zu putzenden Gegenstandes, eine harte oder weiche Borstenbürste, eine Tuch- oder Filzbürste u. s. w. auf die Klinge schieben und alle nach demselben Principe arbeiten lassen.

Durch den leichten Wechsel jedes beliebigen Putzmateriales eignet sich die Maschine zum Putzen von Glas- und Metallplatten, Poliren von Photographien und Visit-

karten, von auf Cartons aufgezogenen Knöpfen u. s. w. Bei Bedarf eines größeren Kraftaufwandes oder bei Dampfbetrieb ist es nur nothwendig, einen Gummicylinder von größerem Durchmesser zu nehmen, der nach Abnützung leicht zu ersetzen ist.

Zu beziehen ist die Maschine durch die Fabrik von C. Schulz in Berlin, Lindenstraße 116.

Das Putzen.

Das Putzen ist eine dem Schleifen ziemlich nahe verwandte Operation und unterscheidet sich im Wesentlichen von demselben dadurch, daß wir beim Schleifen den Zweck verfolgen, einem noch rauhen, nicht fertig ausgearbeiteten Gegenstand irgend welcher Art eine glatte und ebene Fläche geben zu wollen, während es sich beim Putzen darum handelt, jenen im Gebrauche befindlichen Gegenständen, welche durch den Gebrauch selbst, durch Licht, Luft, Gase, Wasser u. s. w. gelitten haben, ihre glatte und ebene, sowie auch reine Oberfläche wiederzugeben, sie von allem Schmutze, Staube, Oxyden, Fett u. s. w. zu reinigen.

Die zum Putzen anwendbaren Materialen sind in den meisten Fällen genau dieselben, wie die zum Schleifen gebrauchten, nur müssen sie, nachdem auch fast immer gleichzeitig das Glänzendmachen des Gegenstandes verlangt wird, sich in weit feiner vertheiltem Zustande befinden. Die Anwendung der Putzmaterialien kann zweierlei bezwecken: entweder den zu putzenden Gegenstand nur vom oberflächlich aufsitzenden Schmutze und Staube zu reinigen oder aber auch die meistens auf Metallen und ganz besonders blanken Metallen sich bildenden Oxydschichten zu entfernen. Zu dem erstgenannten Zwecke genügt in den meisten Fällen Seife, Wasser und Bürste, wenn es sich aber um das Entfernen von Oxydschichten handelt, genügen diese Mittel nicht mehr und es müssen solche Putz-

materialien in Anwendung kommen, welche mechanisch oder chemisch oder endlich gleichzeitig chemisch und mechanisch wirken. Zu den mechanisch wirkenden Putzmitteln sind alle jene Materialien zu nehmen, welche wir schon bei den Schleifmitteln abgehandelt haben und welche hier nach den gleichen Principien wirken; zu den chemisch wirkenden Putzmitteln gehören namentlich die Säuren, welche die auf Metallgegenständen gebildeten Oxydschichten auflösen; die chemisch und mechanisch wirkenden Putzmittel endlich bestehen aus Alkalien, schwachen organischen Säuren in Verbindung mit einem pulverförmigen Körper, so daß die Säuren oder Alkalien auf die Oxydschichte auflösend, die pulverförmigen Körper hingegen schleifend zur Wirkung gelangen und in dieser Weise die Reinigung des Gegenstandes ermöglichen.

Je feiner polirt der zu putzende Gegenstand ist, um so feiner muß auch das in Anwendung zu bringende Putzmittel sein, denn dasselbe wirkt, wenn einmal die Schmutz- und Oxydschichte entfernt ist, auch angreifend auf die Politur des Gegenstandes; es soll aber das Putzen den Glanz wieder herstellen, nicht aber zerstören, und aus diesem Grunde können nur Körper im allerfeinsten Pulver gebraucht werden.

Was nun die Putzmittel selbst anbelangt, so richten sich diese selbstverständlich nach der Natur des Gegenstandes, d. h. sie greifen denselben mehr oder weniger an. Um die außerordentlich dünne Oxydschichte, welche sich z. B. auf Silberwaaren bildet, zu entfernen, genügen sehr gelinde wirkende Putzmittel; es reicht in den meisten Fällen schon das Reiben mit einem wollenen Lappen hin, um das Silber wieder blank zu machen. Dagegen erfordern die Kupferlegirungen, das Messing und Kanonen-

metall und andere ähnliche Compositionen schon ein Putzmittel, welches schärfer wirkt; es muß die gebildete angelaufene Schichte, und dies ist ja eben das Oxyd, schon mit Anwendung eines schleifend angreifenden Körpers entfernt werden, wozu man auch häufig noch eine Säure gebraucht. Das Eisen überzieht sich bekanntlich schon in der kürzesten Zeit mit kleinen, kaum bemerkbaren Rostflecken, welche immer weiter um sich greifen und auch immer tiefer in das Metall eindringen; diesen Rostflecken ist mit zart wirkenden Putzmitteln nicht mehr beizukommen, sondern es müssen schon energisch angreifende Schleifmittel in Anwendung kommen, wenn die Flecken entfernt werden sollen. Daß diese Schleifmittel auch gleichzeitig das Metall angreifen, ist leicht begreiflich, wenn man sich über die Natur des Rostes klar ist, und sind es Gegenstände, welche dem häufigen Gebrauche unterliegen, also häufig geputzt werden müssen, so nützen sich diese naturgemäß sehr bald ab, werden immer dünner und schließlich unbrauchbar.

Von dem hier zu behandelnden Putzen ist das schon eingangs erwähnte einfache Reinigen aller Objecte von Staub, Schmutz u. dergl. wohl zu unterscheiden, und es sollen auch nur solche Mittel hier erwähnt werden, welche auf das Putzen im erstgenannten Sinne Bezug haben.

Die am häufigsten verwendeten Putzmittel sind:

Putzpulver aller Art;

Putzseifen (Verbindungen von Seifen mit Schleifmitteln);

Putzkugeln (Schleifmittel, mittelst eines Bindestoffes in Formen gebracht);

Putzpasta und Putzsalbe (Fette in Verbindung mit Schleifmitteln), und

Putzlappen (Stoffe, die mit verschiedenen Materialien behandelt sind).

Ihrem Gebrauche nach sind die Putzmittel einzutheilen in:

a) Gold- und Silberputzmittel;
b) Neusilberputzmittel;
c) Messingputzmittel;
d) Eisen- und Stahlputzmittel;
e) Glasputzmittel.

a) Gold- und Silberputzmittel.

Diese Putzmittel müssen so beschaffen sein, daß sie die edlen Metalle außerordentlich gering oder gar nicht angreifen, da sie dieselben sonst im Verlaufe der Zeit in ihrem Werthe beeinträchtigen und auf diese Weise enorme Summen vollständig und unwiederbringlich verloren gehen können.

Um Gold oder vergoldete Waaren von Schweiß oder anderen fettigen Theilen zu reinigen, sie überhaupt in schönem Ansehen zu erhalten, reibt man sie mit einem Brei aus pulverisirtem Salmiak und gebranntem Kalk (Aetzkalk) oder kocht sie in einer schwachen Salmiaklösung. Auch reiner Weingeist und Seifenlösung ist oftmals hinreichend und verfährt man dabei in der Weise, daß man den zu reinigenden Gegenstand mittelst einer weichen Nagelbürste mit Seife tüchtig abbürstet, hierauf in reinem Wasser gut abspült, trocknet und endlich mit Weingeist abreibt. Bei Goldspitzen, Goldstickereien, Goldborden darf weder eine alkalische Lauge noch Seifenlösung angewendet werden, weil die Seide dadurch leidet und darf man nur Weingeist anwenden.

Einfache Putzmittel für Silber sind:

Gepulverte und geschlämmte Kreide, auf Kohlenfeuer gebrannter und dann zerdrückter Alabaster oder feiner Talk, gebranntes Marienglas und Weinstein zu gleichen Theilen, Kohlenpulver, Wiener Kalk, gebranntes und geschlämmtes Hirschhorn, Knochenasche u. s. w. Man wendet diese Putzmittel trocken oder mit Wasser oder Oel, mit der Hand oder mittelst eines Bürstchens, Lappens oder dicken, weichen Leders an, auch Ruß mit Essig kann vortheilhaft gebraucht werden. Ist man mit dem Putzen fertig, so muß man das noch anhängende, in den Verzierungen, Gravirungen u. s. f. sitzende Pulver mittelst einer Bürste entfernen. Nach dem Bürsten giebt man dem Silber den letzten Glanz mit einem Leder und vor dem Aufstellen stäubt man es mit Leinwand ab.

Nach dem Reinigen des Silbers wäscht man die Bürsten schnell in warmem Seifenwasser und läßt sie trocknen, mit den hölzernen Theilen nach oben. Man putzt auch wohl das Silber mit Leinwandlappen, die man in einem Gemische von 1 Loth pulverisirtem, calcinirtem Hirschhorn und 1½ Liter Wasser eine Weile gekocht und dann wieder getrocknet hat. Außerdem werden folgende Putzpulver gerühmt: 4 Theile Weinstein, 4 Theile Spanischweiß und 1 Theil Alaun werden gut untereinander gemengt, diese Masse dann mit Weinessig angefeuchtet, getrocknet, das Anfeuchten und Trocknen mehrere Male wiederholt, die recht trockene Masse sehr fein gerieben, durch feine Müllergaze gebeutelt und nun das Pulver zum Putzen verwendet. Zum Gebrauche rührt man es mit Wasser an, trägt es mittelst einer feinen Bürste auf das Silber und reibt dasselbe damit. Endlich spült man gut mit Wasser ab und trocknet sorgfältig. Ein neueres, von einem eng-

lischen Silberarbeiter herrührendes Mittel ist folgendes: Man nimmt sehr verdünnte Citronensäure, eine geringe Menge Soda und gepulverten Kalk, mischt diese Ingredenzien gut zusammen und setzt die Mischung in der Sonne dem Trocknen aus. Ist die Flüssigkeit verdunstet, so bleibt ein feines Pulver zurück, welches man schon den folgenden Tag in Gebrauch nehmen kann. Eine andere Vorschrift ist, das Silber mit einem aus Potasche und Wasser verfertigten Teige zu bestreichen, am Feuer trocknen zu lassen, dann in kaltes oder warmes Wasser einzutauchen, mittelst einer Bürste zu reiben und mit reinem Wasser vollends abzuwaschen. Auch verschiedene Waschflüssigkeiten kann man anwenden, um das Putzen ganz oder großentheils zu ersparen. Hierzu gehört gewöhnliches Seifenwasser. Eine wirksame Flüssigkeit erhält man aus 2 Theilen Buchenholzasche, $^{4}/_{100}$ Theilen venetianischer Seife, 2 Theilen Kochsalz und 8 Theilen Regenwasser. Man bürstet das Silber mit dieser Lauge mittelst einer etwas steifen Bürste ab. Neuerdings wird eine Auflösung des mineralischen Chamäleons (krystallisirtes übermangansaures Kali) sehr empfohlen. Ein grauvioletter Ueberzug, welchen Silberwaaren durch Schweiß annehmen, läßt sich mittelst Salmiakgeist sehr leicht entfernen. Um insbesondere Flecken von Silber wegzuschaffen, empfiehlt man folgendes Verfahren: Man legt es vier Stunden lang in Seifensiederlauge, schüttet dann feingepulverten Gyps darauf, benetzt diesen mit Essig, damit er fest hafte, trocknet ihn am Feuer und wischt ihn ab. Dann reibt man den Fleck mit trockener Kleie. Dadurch verschwindet er nicht nur, sondern das Silber erhält auch einen außerordentlichen Glanz. Ist das Silber von Eiern, in denen oft Schwefel enthalten ist, bräunlich angelaufen, so putzt man es mit rectificirtem Weingeist. Ist Silber im

Feuer schwarz geworden, so glühe man es, tauche es in eine Lösung von gleichen Theilen rohen Weinsteins (je concentrirter desto besser), lasse es darin so lange kochen, bis es weiß geworden, polire es dann, lege es in kaltes Wasser und lasse es in gelinder Wärme trocknen. Um silberne Tressen zu putzen, schlägt man sie in ein mit Leinwand überzogenes Rollholz und wäscht sie mit Seifenwasser, bis sie rein sind. Dann spült man sie ab, zieht sie durch Zuckerwasser und plättet sie halbtrocken. Um Silber zum Vergolden oder zu anderen Arbeiten, wo eine höchst feine Oberfläche verlangt wird, vorzubereiten, schleift man es mit einem Stücke feinem Bimsstein oder kleinen böhmischen Schleifsteinen (sogenannten Prager Steinen) oder Schieferstiften ab, bestreicht dann Leder oder Filz mit einer Salbe, die man mit geschlämmtem Tripel oder englischer Erde und Baumöl bereitet hat, und reibt damit die Arbeit. Ist solche glatt geworden und hat man alle Unreinigkeiten abgewischt, so giebt man ihr mit dem feinsten Polirroth, das man mit Spiritus angefeuchtet hat, mittelst einer eigenen Filzfeile, auf welche es gestrichen wird, den höchsten Glanz. Kleinere Gegenstände von Silber, als Ringe, Gehänge, Kettchen u. dergl. werden gewöhnlich, nachdem sie abgefeilt und mit dem Putzstahl abgeschabt sind, mit der Drahtbürste und Bier gut abgebürstet und weiß gesotten, wozu man Weinstein und Kochsalz braucht.

Ein Verfahren, um mißfarbig gewordene und von Schwefelwasserstoffgas-Exhalationen angelaufene Silberwaaren, deren vollständige Säuberung und Reinigung auf keine Weise, selbst nicht durch den bekannten Sud der Silberarbeiter, gelingen wollte, auf elektrolytischem Wege in einer unglaublich kurzen Zeit völlig wieder wie neu herzustellen, hat Professor Böttger gefunden. Zu dem

genannten Zwecke bringt man eine gesättigte Lösung von Borax in Wasser oder eine Aetzkalilauge von mäßiger Concentration in ordentliches Sieden und taucht hierin die in ein siebartig durchlöchertes Gefäß von Zink gelegten mißfarbigen Gegenstände ein. Wie durch einen Zauber sieht man da die grauen und schwarzen, größtentheils aus einem dünnen Anfluge von Schwefelsilber bestehenden Stellen verschwinden und die Gegenstände im schönsten Silberglanze wieder hervortreten. In Ermangelung eines Zinksiebes läßt sich derselbe Zweck auch dadurch erreichen, daß man die in eine der angegebenen Flüssigkeiten eingetauchten Gegenstände an verschiedenen Stellen mit einem Zinkstäbchen berührt.

Auch die in der Bijouterie üblichen Abbeizungen sind im eigentlichen Sinne als Putzmittel zu betrachten, doch würde ihre Behandlung hier zu weit führen.

Vorschriften zur Bereitung von Putzmitteln für edle Metalle.

1. Putzpulver für Goldarbeiter.

Man mischt zusammen:

4·3 Theile kohlensaures Bleioxyd (Bleiweiß),
17·4 » kohlensauren Kalk (Kreide),
1·7 » kohlensaure Magnesia,
4·3 » Thonerde,
2·6 » Kieselerde,
1·7 » Eisenoxyd (Polirroth).

2. Silberputzpulver.

Es werden:

4 Theile feinst pulverisirter Cremor tartari,
8 » Spanischweiß,
2 » pulverisirter Alaun

innig mit einander gemischt, die Mischung mit starkem Weinessig zu einem steifen Teige geknetet und an der Luft ausgetrocknet. Hierauf pulverisirt man die trockene Masse, knetet sie neuerlich mit Weingeist zu einem Teige, wiederholt das Verfahren nach dem Trocknen nochmals und pulverisirt endlich die erhaltene Masse auf's Feinste, um sie als Silberputzpulver in den Handel zu bringen.

Man mischt:

1 Theil feinst pulverisirtes Hirschhorn,
5 Theile Kreide,
1 Theil Eisenroth

innig zusammen.

10 Theile feinste Schlämmkreide,
1 Theil Soda,
$^1/_4$ » Citronensäure,

die beiden letzteren ebenfalls in feinstem Pulver, werden durch Sieben innig gemengt; zum Gebrauche wird das Pulver mit Wasser angefeuchtet, so daß sich Soda und Citronensäure auflösen und chemisch auf die Silberoxydschichte einwirken.

Man mischt:

250 Theile Schlämmkreide,
117 » Pfeifenthon,
62 » Bleiweiß,
23 » Magnesia,
23 » Polirroth

durch wiederholtes Sieben innig mit einander, so daß man ein gleichmäßig röthlich gefärbtes Pulver vor sich hat, indem keinerlei weiße oder rothe Antheile bemerkbar sind.

3. Englische Silberseife,

mittelst welcher man Silbergegenständen unter Anwendung von Bürsten recht hübschen Glanz verleihen kann, wird, wie folgt, hergestellt:

Man löst in

2 Theilen weichem Wasser

2 Theile sogenannter Marseiller-Seife (eine reine Olivenölseife, welche in der Färberei vielfach Anwendung findet), nimmt den gebildeten Seifenleim vom Feuer, rührt in denselben

6 Theile fein geschlämmte Kreide

ein, bringt die Seife in Formen und läßt sie darin erstarren.

4. Rosenrothe englische Silberseife

wird auf ähnliche Weise hergestellt, wie die vorgenannte Seife, nur mischt man dem Seifenleim nicht 6 Theile geschlämmte Kreide, sondern

2 Theile feinsten weißen Tripel,

3 » pulverisirte Kreide und

1 Theil Polirroth

hinzu. Ehe man die Seife in Formen gießt, parfumirt man sie mit einigen Tropfen Lavendelöl, wodurch sie einen außerordentlich feinen Geruch erhält und sich weit leichter verkaufen läßt, als die Seife ohne Parfüm, welche beim Benetzen mit Wasser immer den nicht Jedermann angenehmen Seifengeruch hat.

5. Silberkugeln.

Dieses Putzmittel ist ein mittelst eines Bindemittels in Kugelform gebrachtes Putzpulver und findet ziemlich ausgedehnte Verwendung. Man bereitet es, indem man

2 Theilen gelben Tripel
5 Theile geschlämmte Kreide
hinzufügt, die beiden Pulver gut mischt und mit einem sehr schwachen Gummiwasser (1 Theil arabisches Gummi auf 12 Theile Wasser) zu einem steifen Teige anmacht, den man schließlich mit der Hand zu Kugeln in der Größe eines Taubeneies formt. Diese Kugeln werden in einem mäßig warmen Raume auf Brettern zum Trocknen gestellt, und wenn sie vollkommen fest geworden sind, in Staniolpapier verpackt.

6. Silberputzpasta.

Man nimmt
3 Theile amerikanische Virginia-Vaseline, parfümirt solche mit einigen Tropfen Myrbanöl und rührt in dasselbe
5 Theile geschlämmte Kreide,
1 Theil gebranntes Hirschhorn,
1 » pulverisirte Ossa sepia
ein, so daß ein inniges Gemenge von butterartiger Consistenz entsteht, welches man behufs Verkaufes in kleine Blechschachteln füllt.

b) Neusilber-Putzmittel.

Unter Neusilber (Argentan, Chinasilber, Pakfong, Tombak u. s. w.) verstehen wir eine ganze Reihe von Metalllegirungen, welche der eigenthümlichen grauweißen Farbe des Silbers mehr oder weniger nahekommen. Je nach ihrer Zusammensetzung sind diese Compositionen dem Anlaufen mehr oder weniger ausgesetzt. Das Putzen dieser Legirungen ist in den meisten Fällen als ein Schleifproceß

aufzufassen, da es sich fast immer darum handelt, die gebildete Oxydschichte zu entfernen und unter derselben eine neue, blanke Schichte des Metalles bloßzulegen und derselben durch Reiben mit mehr oder weniger scharfkantigen Pulvern Glanz und Glätte zu verleihen.

Im Allgemeinen gilt über das Putzen des Neusilbers das hinsichtlich des Silbers Gesagte, so daß ich sogleich zu den Vorschriften für die Putzmittel übergehen kann.

1. Putzpulver.

Man mischt

7 Theile Polirroth,
2 » Wienerkalk,
1 Theil Kreide

zu einer gleichmäßigen und gleichgefärbten Masse.

Es werden

1 Theil Potasche,
3 Theile Kreide,
2 » weißer Tripel

auf's Feinste gestoßen und innig mit einander gemischt; das Pulver selbst wird beim Gebrauche mit Wasser angefeuchtet, um die Potasche in Lösung zu bekommen.

3 Theile Citronensäure,
2 » Polirroth,
1 Theil feinster Schmirgel,
2 Theile Kreide

werden zu einem gleichmäßigen Pulver gemischt und beim Gebrauche ebenfalls zu einem flüssigen Teige mit Wasser angemacht, auf den zu putzenden Gegenständen trocknen gelassen und dann mittelst eines Rehleders oder einer weichen Bürste abgebürstet.

2. Putzseife.

Man löst in

3 Theilen kochendem Wasser
3 Theile weiße Seife

zu einem dicklichen Seifenleim, nimmt denselben vom Feuer und rührt in denselben nach und nach

2 Theile weißen Tripel,
3 » Kreide,
1 Theil feingepulverten Bimsstein,
3 Theile Eisenroth,

welche man vorher innig gemischt hat, ein, so daß eine Seife von vollkommen gleichmäßiger Beschaffenheit entsteht, welche man in entsprechende Formen füllt und darin erkalten läßt.

c) Messing- und Kupferputzmittel.

Das Kupfer ist einer ziemlich raschen Oxydirung unterworfen — es bildet sich nicht gerade grünes Kupferoxyd sofort, sondern das anfänglich schön rothgelb glänzende Kupfer bekommt in ziemlich kurzer Zeit einen bräunlichen, halbmatten Anflug, welchen man bei vielen Gegenständen häufig künstlich hervorzurufen bemüht ist, während man für andere Gebrauchsobjecte, so namentlich für kupferne Geschirre, welche zum Aufbewahren und zur Zubereitung von Speisen und Getränken dienen, schon aus sanitären Rücksichten Sorgfalt darauf legt, daß dieselben stets blank und glänzend sind. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Messing, welches ebenfalls sehr geneigt ist, sich rasch mit einem trüben Schleier zu überziehen und welcher sich um so schneller bildet, als der Gehalt des Messings an Kupfer zunimmt. Sind die Gegenstände der Einwirkung von sauren

Dämpfen ausgesetzt, so bildet sich ziemlich bald irgend ein Kupfersalz, welches meistens grün gefärbt und der Gesundheit höchst nachtheilig ist.

Auch das Putzen des Messings und Kupfers beruht auf einer mehr schleifend wirkenden Anwendung der Putzmittel, zu welchen sehr häufig noch saure Flüssigkeiten, wie Scheidewasser, Essig u. s. w. verwendet werden, von deren Anwendung zu Koch- und Speisegeschirren man aber ganz absehen sollte, da sie die Neigung zur Oxydation nur befördern.

Man reibt das Messing mit feinem Ziegelmehl und Baumöl oder auch mit Holzkohle und Wasser. Die letzte Politur giebt man mit fein geschabtem Tripel und Baumöl, wobei man sich zum Reiben eines weichen Leders bedient. Um Messing eine schöne hohe (hochgelbe) Farbe zu geben, nimmt man Schwefel und Kreide, reibt beides mit Essig auf einem Steine zu einem feinen Brei und reibt hiermit das Metall; auch kann man Salmiak zu einem feinen Pulver stoßen, es mit Wasser anfeuchten und damit die Metallgegenstände bestreichen, die vorher über Holzkohlen erwärmt und mit Kleie und Gyps trocken gerieben worden waren; dieselben erhalten durch dieses Verfahren eine sehr schöne Färbung und hohen Glanz. Eines der besten Mittel zum Blankmachen des Messings und Kupfers ist eine Auflösung von gereinigtem weißen Weinstein, Alaun und Kochsalz oder verdünnte Schwefelsäure und Kochsalz. Mit diesen Flüssigkeiten reibt man das Metall mittelst eines Lappens. Man kann auch noch Ziegelmehl mit in Anwendung bringen.

Die Engländer bedienen sich in der Haushaltung einer Auflösung von Weinsteinsäure oder Kleesäure und

reiben dann die damit gewaschenen Gefäße mit fein gepulvertem Tripel oder mit Englischroth, das mit Terpentinöl zu einem dünnen Brei angerührt ist, den man mittelst eines Lappens aufträgt und dann mit demselben abreibt. Wenn goldartige Bronzen durch Oel, Fett, Unschlitt oder andere fette Körper schmutzig geworden sind, so kocht man sie in Ascheninfusion und reinigt sie mit einer weichen Bürste, worauf man sie durch eine Flüssigkeit von Wasser, Salpetersäure und Alaun zu gleichen Theilen zieht. Man trocknet jedes Stück mit einem Lappen ab und erhitzt es schwach. Hierbei muß man aber diejenigen bronzenen Gegenstände, welche blos grün geworden sind (also einen Ueberzug von Grünspan haben), ausscheiden und man kann die glänzenden Theile mit dem Wolfszahn poliren. Um Uhrenperpendikel zu reinigen und ihnen den von den Vergoldern Quecksilberstaub genannten Anflug zu benehmen, erhitzt man sie gelinde und berührt den Fleck mit einem Pinsel, der in Salpetersäure getaucht ist, reibt sie mit Leinenlappen ab und erhitzt sie nochmals gelinde.

Die Bronzebeschläge werden in gewöhnlicher Seifensiederlauge gekocht, abgespült und in Kleie und Sägespänen gerollt. Ist die Bronze gepreßt, so muß die Lauge mit Kochsalz versetzt werden; die Beschläge werden dann zwar auch gehörig gebürstet, aber es darf kein Wasser auf die Rückseite kommen. Ein allgemeines Verfahren, goldfarbige Bronzewaaren zu reinigen, besteht darin, daß man dieselben zwar auch in obiger Lauge wäscht und reinigt, welches letztere mittelst einer Bürste geschieht, darauf aber durch eine aus gleichen Gewichtstheilen Wasser, Salpetersäure und Alaun bestehende Flüssigkeit zieht, dann mit einem Lappen abtrocknet und endlich schwach erhitzt.

1. Putzpulver.

Man mischt

2 Theile Weinsteinsäure,
2 » weißen Tripel,
1 Theil Polirroth,

Alles in feinstem Pulver, zusammen und befeuchtet dasselbe vor dem Gebrauche mit Wasser, so daß ein dünnflüssiger Teig entsteht.

Es werden

3 Theile Kleesäure,
4 » Kreide,
1 Theil Polirroth
1 » Schmirgel,

alle Materialien auf das Feinste pulverisirt, mit einander gemischt, so daß die Mischung ein ganz gleichartiges Pulver darstellt. Beim Gebrauche wird das Pulver angefeuchtet, auf die zu putzenden Gegenstände gestrichen, trocknen gelassen und dann mit einem Lappen abgerieben.

2 Theile Ziegelmehl,
1 Theil Kochsalz,
1 » Alaun,
3 Theile pulverisirter und geschlämmter Bimsstein werden mit einander gemengt und behufs Gebrauches ebenfalls angefeuchtet.

Man mischt

3 Theile Kreide,
1 Theil Polirroth,
2 Theile Bimsstein,
1 Theil Schmirgel

mittelst Sieben oder in Kugelfässern zu einem gleichartigen Pulver.

2. Messing- oder Kupferwasser.

Man löst

2 Theile Oxalsäure in
20 Theilen Wasser, mischt die Lösung mit
4 » feinst gepulvertem Bimsstein

und füllt in Flaschen.

Man mischt

2 Theile concentrirte Schwefelsäure mit
40 Theilen Wasser

vorsichtig, indem man die Schwefelsäure in das mit Wasser gefüllte weite Gefäß gießt; dann mischt man

2 Theile Schmirgel mit
1 Theil Bimsstein und
5 Theilen Ziegelmehl

und füllt das Pulver in Flaschen, so daß dieses etwa den vierten Theil der Höhe desselben erreicht. Dann füllt man die verdünnte Schwefelsäure auf, schüttelt einige Male, läßt 4—5 Stunden stehen und verkorkt endlich die Flaschen. Man könnte die festen Substanzen auch gleich in die verdünnte Schwefelsäure einführen, doch ist dann das Füllen der Flaschen sehr schwierig, da sich diese Substanzen vermöge ihres großen specifischen Gewichtes sehr rasch zu Boden setzen und constant aufgerührt werden müssen, wenn das Messingwasser gleiche Antheile fester und schleifend wirkender Substanzen enthalten soll.

Es werden

1 Theil Scheidewasser mit
5 Theilen Wasser gemischt und denselben

1 Theil Ziegelmehl und
2 Theile Bimsstein zugesetzt
oder das Pulver wie oben in Flaschen gefüllt und die verdünnte Säure nachgefüllt.

3. Putzsalben.

Man mischt
1 Theil Olivenöl,
1 » Unschlitt warm zusammen und rührt
4 Theile gemahlenen Bimsstein,
2 » Polirroth,
2 » Kreide darunter.

Es werden
3 Theile amerikanische Virginia-Vaseline mit einigen Tropfen Myrbanöl parfümirt und demselben unter beständigem Umrühren
3 Theile Kreide,
1 Theil Polirroth,
3 Theile Schmirgel
1 Theil gemahlener Bimsstein zugesetzt.

Zu
2 Theilen Virginia-Vaseline mischt man
1 Theil ausgelassenen Rindstalg und rührt in das schmelzende Gemenge, dem man einige Tropfen Myrbanöl zusetzt,
4 Theile Ziegelmehl,
2 » gemahlenen Bimsstein,
2 » Kreide,
1 Theil Schmirgel ein, bis sich eine consistente gleichartige Salbe gebildet hat.

d) Stahl- und Eisenputzmittel.

Stahl und Eisen überziehen sich bekanntlich, wenn man nicht schon vorher künstlich eine Oxydschichte auf denselben hervorgerufen hat, sehr rasch mit einem dünnen Anfluge von Eisenoxyd, welches mit dem Metalle in ziemlich engem Zusammenhange steht und nur unter Anwendung kräftig wirkender Schleifmittel entfernt werden kann. Zu diesen Mitteln gehören vor Allem der Schmirgel in seinen verschiedenen Formen, als: Schmirgelpulver, Schmirgelpapier oder -Leinwand, Schmirgelfeilen und Schmirgelräder, ferner Engelroth, Polirroth, Bimsstein, scharfe Drahtbürsten u. s. w., im Allgemeinen Materialien, welche vermöge ihrer Härte und scharfkantigen Beschaffenheit im Stande sind, auf mechanischem Wege die innige Verbindung zwischen dem Metalle und dem gebildeten Oxyde aufzuheben. Wir haben aber auch hier noch chemisch wirkende Mittel zu verzeichnen und dies sind die Säuren, welche namentlich zum sogenannten Abbeizen gebraucht werden und auf das Eisenoxyd lösend einwirken. Zum Abbeizen für geschmiedete oder gegossene Eisenwaaren mischt man 1 Theil Schwefelsäure oder Salzsäure mit 10 Theilen Wasser, fügt etwas Holz- oder Steinkohlentheer dazu und taucht sie in diese Mischung, bis sich der sogenannte Glühspan abgelöst hat, worauf man sie mit reinem Wasser abspült und trocknet.

Wenn eiserne Gegenstände durch Abbeizen in einer Säure gereinigt werden und auf diese Weise ein blankes Aeußere erhalten, so löst die Säure gewöhnlich außer dem Oxyd auch noch mehr oder weniger Metall auf, wodurch die Oberfläche der Gegenstände viel von ihrer Glätte verliert. Dies zu vermeiden, macht man die zu reinigenden

Gegenstände während des Eintauchens in die Säuremischung zum negativen Pol einer galvanischen Kette, wodurch das Metall fast vollständig geschützt wird. Man benützt dazu einen viereckigen Behälter, in dessen Mitte zwei viereckige Zellen stehen. Jede dieser Zellen enthält eine Anzahl Zinkplatten, welche an einer über der Zelle liegenden Eisenstange befestigt sind. Zur Seite jeder Zelle ist in dem Behälter ein beweglicher, mit Löchern versehener hölzerner Boden angebracht, auf dessen oberer Fläche eine hin- und hergebogene Eisenschiene befestigt ist. Diese Schiene wird durch einen Draht mit der Stange, an welcher die Zinkplatten der betreffenden Zellen hängen, in metallische Verbindung gesetzt. Beim Gebrauche füllt man den Behälter und die Zellen so weit als nöthig mit einer Flüssigkeit, die aus 1 Kilogramm Chlornatrium, 20 Kilogramm Wasser und $1^1/_2$ Kilogramm Schwefelsäure erhalten wird. Die zu reinigenden Gegenstände werden auf die erwähnten Böden gelegt, wobei sie mit den eisernen Schienen in Berührung kommen und zum negativen Pol einer einfachen galvanischen Kette werden. Die reinigende Wirkung der Flüssigkeit wird nöthigenfalls durch Erwärmen mittelst eines Dampfrohres, welches unten in dem Behälter liegt, unterstützt.

Sorel hat zum Blankbeizen von Eisen nachstehende Compositionen empfohlen, die noch besser sein sollen als mit organischen Stoffen versetzte verdünnte Säuren: 1. 96 Theile verdünnte Schwefelsäure von 10^0 B. und 4 Theile Zinnsalz; 2. 96 Theile verdünnte Schwefelsäure, 4 Theile Kupfervitriol; 3. 98 Theile verdünnte Salzsäure von 15^0 B., 2 Theile Kupfervitriol. Die letztgenannte Composition soll zum Blankbeizen ganz besonders geeignet sein, ohne das Metall selbst anzugreifen, und ist Sorel der

Ansicht, daß die Anwendung der soeben genannten Beizen besonders günstige Resultate gewähren wird bei einem nachfolgenden Verzinken und Verzinnen des Stabeisens und ganz besonders des Gußeisens.

Um Gefäße von Eisenblech, welche ganz schwarz geworden sind, wieder zu reinigen, mischt man Holzasche mit gewöhnlichem Oele, so daß eine Art Brei entsteht. Mit diesem bedeckt man nun das Gefäß und reibt es dann mit einem wollenen Lappen ab. Zum Reinigen von Stahl- und Eisenwaaren von Rost kann man folgende Mittel in Anwendung bringen: 1. Zinnasche und präparirtes Hirschhorn werden mit Spiritus zu einem Brei angemacht, die Metallwaaren damit gerieben und zuletzt mit zartem Fließpapier abgeputzt. Wenn der Rost das Eisen stark angegriffen hat, so übergießt man es mit durch gleiche Theile Wasser verdünnte Salzsäure, reibt es damit ab, wischt das Eisen rein und läßt es vorher, getrocknet und mit Oel bestrichen, einige Tage lang liegen, worauf man es auf irgend eine Art putzt.

Um auf das eigentliche Putzen des Eisens und Stahles, nämlich das Reinigen im Gebrauche befindlicher Gegenstände, zurückzukommen, muß vor Allem erwähnt werden, daß für Gegenstände des häuslichen Gebrauches nicht allein eine Anzahl von Putzpulvern, Putzsalben u. s. w. bekannt sind, sondern daß man auch schon vielfach mechanische Vorrichtungen hierzu kennt.

Zum Putzen der Messer und Gabeln ist noch sehr vielfach Hammerschlag und Sand in Gebrauch, doch greifen diese Mittel die Klingen zu sehr an, machen sie rissig und schartig. Da Fett und anderer Schmutz um so schwerer von den Messern wegzubringen ist, je länger er darauf festsitzt, so reinige man die Messer gleich nach dem Tisch-

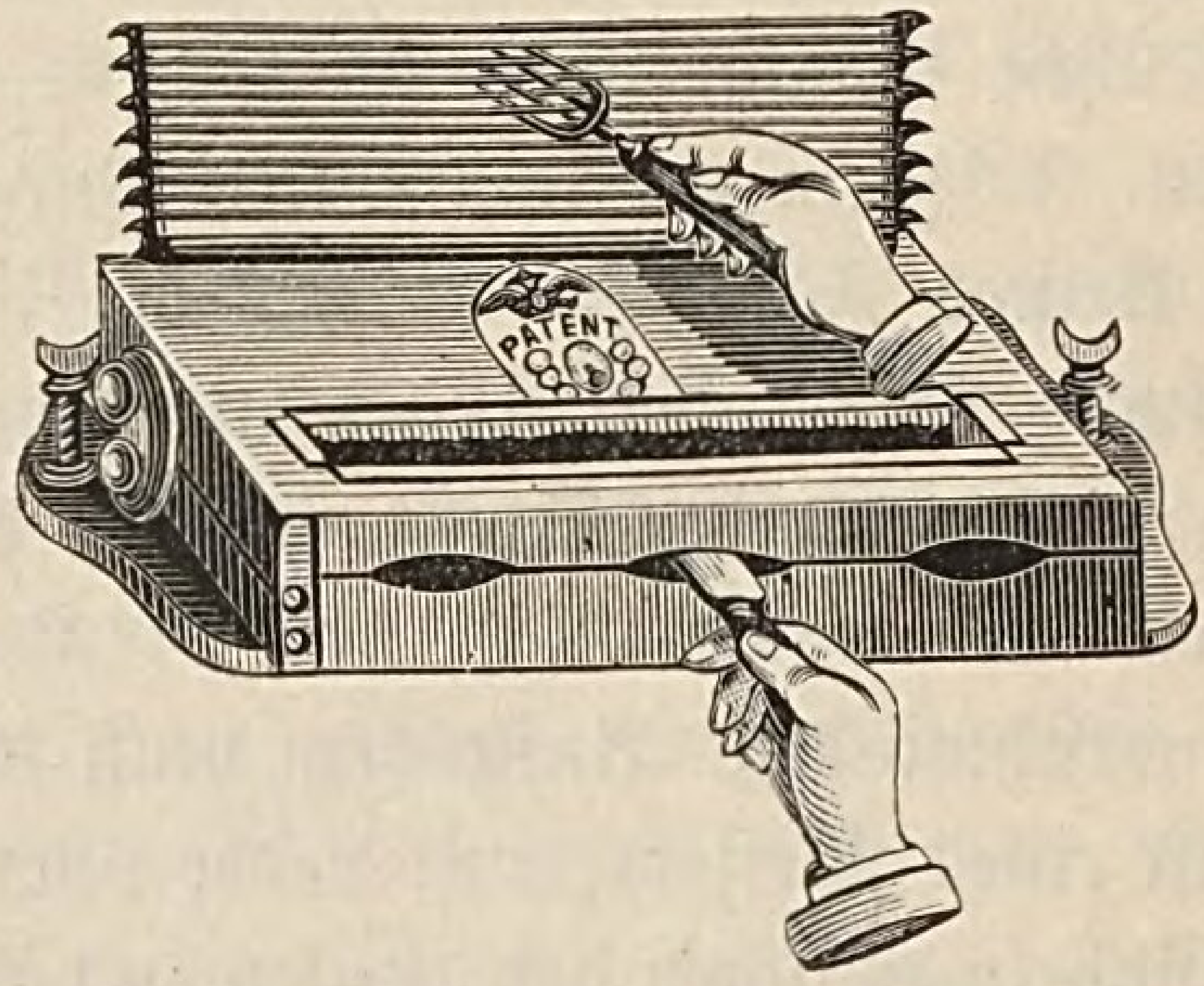
gebrauche durch Eintauchen in warmes Wasser und Abwischen mit einem wollenen Lappen oder Löschpapier; nur wende man das Wasser hierzu nicht zu heiß an, weil dadurch die Klinge weich und die Schale des Heftes, wenn dieses mit eingetaucht wurde, unscheinbar wird. Die silbernen und neusilbernen Messergriffe sind mit einer Masse gefüllt, welche der Hauptsache nach aus Colophonium besteht; diese Masse dehnt sich, wenn man die Messer in zu heißes Wasser legt, aus und treibt die Klinge aus dem Hefte oder bläht letzteres auf, so daß es, wenn das Metall nicht sehr stark ist, berstet. Durch das Waschen in heißem Wasser entfernt man das Fett und andere grobe Unreinigkeiten sicher. Indessen bedürfen sie nachher immer des Putzens, um vor dem neuen Gebrauche blank zu erscheinen, weil sie durch die Feuchtigkeit anlaufen, selbst wenn sie nach dem Gebrauche und Eintauchen in Wasser ganz gut abgetrocknet werden. Hierzu empfehlen sich folgende Methoden: 1. Das Messer wird bis ans Heft auf einen Bogen Papier gelegt und mit der linken Hand festgehalten, während die Rechte dasselbe mittelst eines Stückchens Kork mit Tripel oder, was noch besser ist, mit feinem, durchgesiebtem Kalk abreibt. Ist die Klinge auf beiden Seiten so behandelt, so wird sie mittelst eines wollenen Lappens rein abgewischt. Hat der Kork einmal den trockenen Kalk oder Tripel erfaßt, so hält er lange aus. Noch bequemer kann man die Sache einrichten, wenn man auf ein Brettchen einen Streifen dünnen Kork gut befestigt und das Putzpulver darauf aufträgt. In diesem Falle fährt man mit dem Messer oder der Gabel darauf hin und her. Diese Vorrichtung erleichtert besonders das Putzen der Gabeln. 2. Man überzieht ein Brett mit Leder, trägt auf dieses geschmolzenen Hammeltalg mittelst eines Stückes

Flanell, reibe dann zwei weiche, feine Ziegelsteine so aneinander ab, daß das erzielte Mehl auf das Leder fällt und reibt dieses Mehl so lange in das Leder hinein, bis kein Fett mehr durchschlägt, wenn man mit dem Messer darüber führt. Letzteres erkennt man leicht daran, daß dasselbe seine Politur behält. In jede Hand nimmt man nun ein Messer, hält beide mit dem Rücken gegeneinander, stellt sich vor die Mitte des Brettes, legt die Messer flach darauf und drückt sie nicht zu stark bei der Fortbewegung. Auf diese Weise kann man nach einiger Uebung mit geringer Mühe, ohne Gefahr des Abbrechens, zwei Messer zugleich reinigen. 3. Zum zweckmäßigsten Putzen der Gabeln füllt man ein kleines Fäßchen mit feinem Ziegelmehl oder Sand, mit etwas Heu oder Moos vermengt, und hält diese Mischung immer feucht. Stößt man in diese Mischung die Gabelzinken ein paar Mal hinein, so werden alle Flecken daran verschwinden. Außerdem muß man ein kleines Holz, in Gestalt eines Messers, mit Leder überzogen, haben, um damit die Gabeln zwischen den Zinken zu poliren, nachdem man vorher, sogleich nach dem Herausziehen aus dem Fäßchen, den Staub sorgfältig abgebürstet hat. 4. Der Engländer Winterton gab vor Kurzem folgende Methode an, um rostige Messer zu putzen: Man reibt das Messer, das geputzt werden soll, gut mit Wachs ab und setzt es dann so lange dem Feuer aus, bis es rothglühend geworden ist. Hierauf läßt man es 10 Minuten lang in einer Mischung aus gleichen Theilen Essig und Wasser, die überdies mit Kochsalz, oder besser mit Salpeter gesättigt ist. Indessen würde diese Methode doch nur bei Messern anzuwenden sein, deren Griff gleichfalls aus Eisen besteht.

Mechanische Vorrichtungen zum Reinigen derlei Stahl- und Eisengegenstände giebt es ziemlich viele, doch muß

man bei Construction derselben stets darauf Rücksicht nehmen, daß dieselbe einfach, praktisch und handsam ist und daß die zu putzenden Gegenstände nicht allzusehr angegriffen werden. Ein einfacher Gabel- und Messerputzapparat ist in Fig. 65 abgebildet; derselbe besteht aus einem Holzkasten, in dessen Mitte sich mehrere Spalten befinden, welche mit feinem Schmirgel gefüllt sind und werden in diesen die zu putzenden Messer hin- und her-

Fig. 65.



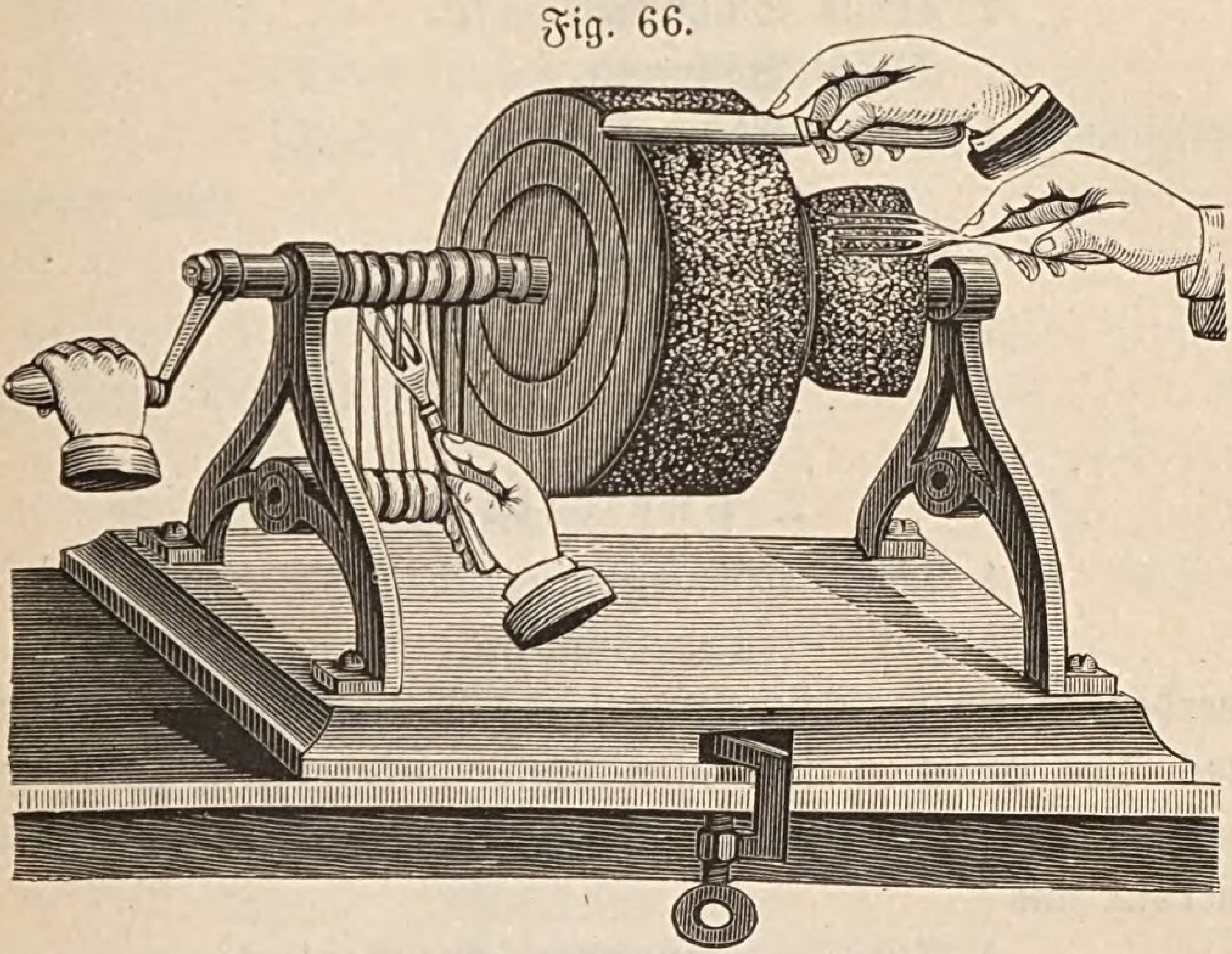
Messer- und Gabelputzmaschine.

gezogen, während der auf dem Kasten befestigte Rost zum Reinigen der Gabeln dient.

Die in Fig. 66 zur Anschauung gebrachte Putz- und Polirmaschine, welche auch gleichzeitig das Schleifen der Messer ermöglicht, zeichnet sich durch einfache und solide Construction, sowie praktische und leichte Handhabung aus; sie vermittelt vollkommene und bequeme Reinigung der Bestecke rascher und bequemer, als dies bei irgend einem der bisher gebräuchlichen Apparate der Fall ist, und vermeidet jedes Verstauben oder Verschmieren von Pulver und Abnützung der zu putzenden Gegenstände.

Das beste Putz- und Polirmittel für sonstige Stahl- und Eisengegenstände sind Schmirgel und dann Polirroth, und zwar verwendet man am vortheilhaftesten diese Putzmittel in Verbindung mit Spiritus oder Wasser oder einer mehr oder weniger scharfen Bürste. Zum Putzen von Weißblech, welches sich ebenfalls schon nach kurzem Liegen mit einem bläulichen Hauche überzieht, gebraucht man

Fig. 66.



Putz-, Polir- und Schleifmaschine für Eßbestecke.

Wienerkalk, Kreide, Tripel, ebenfalls mit Spiritus angefeuchtet, und reibt dann mit Rehleder nach, um die höchste Politur zu erzielen.

1. Putzpulver.

2 Theile feinster Schmirgel,
4 » pulverisirte Kreide,
1 Theil Polirroth.

5 Theile feinster Schmirgel,
2 » Ziegelmehl,
1 Theil Polirroth,
1 » Kreide.

1 Theil Kreide,
1 » gebranntes Hirschhorn,
2 Theile Schmirgel,
1 Theil Polirroth,
1 » Wienerkalk.

5 Theile Eisenfeile,
2 » Schmirgel,
3 » Ziegelsteine.

2. Putzsalben.

4 Theile Eisenfeilspäne und
4 » reiner Schwefel

werden in einem Schmelztiegel zur Weißglühhitze gebracht, nach dem Erkalten auf einer Platte ausgegossen, dann gepulvert, geröstet, bis keine Dämpfe mehr aufsteigen, hierauf mit

4 Theilen gepulvertem Blutstein

vermischt, mit Wachs und Seife zu einer gleichmäßigen dünnflüssigen Masse zusammengeschmolzen und in kleine Blechdosen gefüllt.

2 Theile Blutstein,
1 Theil Schleifsteinschlamm,
1/2 » Zinnasche

werden zu feinem Pulver zerrieben und mit amerikanischer Virginia-Vaseline zu einer gleichmäßigen Salbe angemacht.

3 Theile pulverisirter Levantiner Oelstein,
3 » Schmirgel,
3 » Graphit
werden mit Hammeltalg zu einer gleichartigen Masse verarbeitet

2 Theile Zinnasche,
2 » Polirroth,
1 Theil Eisenhammerschlag,
7 Theile gepulverter levantinischer Schleifstein
werden mit
3 Theilen Unschlitt und
1 Theile Baumöl
zu einem Teig angemacht.

Man mischt zusammen
2 Theile Engelroth,
1 1/2 » Zinnasche,
5 » Schmirgel,
1 1/2 » Bimsstein,
4 1/2 » Graphit,
2 » Blutstein,
1 Theil Eisenfeilspäne,
so daß das resultirende Pulver ganz gleichmäßig in Farbe und Korn ist und rührt dasselbe in
5 Theilen Vaseline
ein; das Ganze macht man mit einigen Gramm Myrbanöl wohlriechend.

3. Putzlappen.

Die Putzlappen sind grobe Gewebe, welche man entweder mit Wasser, in welchem Schleifmittel fein vertheilt

sind, oder mit Wasserglas tränkt. Taucht man ein Gewebe, welches natürlich nicht appretirt sein darf, in Wasser, in welchem Schmirgel, Ziegelmehl, Kreide u. s. w. in äußerst fein vertheiltem Zustande durch constantes Rühren schwebend erhalten wird, windet solches, nachdem es tüchtig getränkt ist, aus und hängt es zum Trocknen auf, so haften die feinen Schleifmittel theils in den Zwischenräumen des Gewebes, theils an den Fasern, und man ist dann wohl im Stande, ein solches Gewebe zum Putzen zu verwenden. Setzt man noch ein Bindemittel zu, so haftet das Schleifmittel besser, doch wird auch das Gewebe wieder härter und steifer. Wenn man ein Stück grobe Leinwand in eine Wasserglaslösung von 30° B. taucht, nach dem Vollsaugen das Gewebe rasch in kaltem Wasser ausschweift und dann trocknet, so hat dasselbe doch so viel an Wasserglas aufgenommen, daß die gebildeten Kieselsäurekrystalle vermöge ihrer Härte und Schärfe ein ganz ausgezeichnetes Schleifmittel abgeben und der Lappen mit Vortheil zum Putzen von Metallen aller Art, namentlich von Eisen und Stahl, verwendet werden kann.

2 Theile Schmirgel,
2 » Eisenoxyd

werden in sehr schwachem Leimwasser vertheilt, durch fortwährendes Umrühren gehindert, sich zu Boden zu setzen, die Leinwand oder Baumwollgewebe eingetaucht, so daß sie mit der Flüssigkeit ganz vollgesogen sind, ausgewunden und zum Trocknen aufgehängt.

Man verfährt mit

2 Theilen feingeschlämmtem Tripel,
2 » Wienerweiß,
3 » Ziegelmehl ganz ebenso.

e) Glasputzmittel.

Beim Putzen des Glases handelt es sich in den meisten Fällen nur um Entfernung festgewordenen Schmutzes und Staubes und das Aufpoliren des Glanzes; nur bei Gefäßen, in welchen Wasser längere oder kürzere Zeit aufbewahrt gewesen ist oder Gelegenheit zum Verdunsten hatte, bilden sich Ansätze von in Wasser unlöslichen Kalksalzen, welchen aber mit schwachen Säuren, in denen sie sich auflösen, leicht beizukommen ist. Aus den genannten Gründen erhellt also, daß man einestheils solche Putzmittel anwenden muß, welche geeignet sind, verhärteten Schmutz aufzuweichen und zu entfernen, andererseits solche, welche vermöge ihrer Härte und feinpulverigen Beschaffenheit dem Glase Politur geben können. Gewöhnlich und mit Vortheil gebraucht man zum Putzen des Glases feingepulverte Kreide, welche man mit Spiritus anfeuchtet, auf das zu putzende Glas aufträgt und dann mittelst eines Flanelles oder weichen Leders umherreibt. Auch kann man einen gut ausgewaschenen, von allen sandigen Theilen gereinigten Schwamm nehmen, ihn in Wasser tauchen, ausdrücken, dann in Spiritus tauchen und das Glas befeuchten; durch Mousselin stäubt man Sandelholzpulver und Gyps auf das Glas, reibt es mit einem Tuche leicht und rasch ab und wiederholt dieses Reiben mit einem seidenen Tuche. Ist die Glasscheibe oder der Spiegel, welche man zu putzen hat, sehr groß, so nimmt man das Putzen zuerst nur an der Hälfte vor, um das Trocknen des Weingeistes hintanzuhalten und das Putzen überhaupt zu ermöglichen.

Zum Putzen von Spiegeln nehme man reinen Kornbranntwein und reibe mit demselben auf einem Reibsteine, oder in Ermangelung eines solchen in einem glä-

fernen Mörser Linden- oder Weidenasche, die durch Leinwand gestäubt, so lange, bis alles Sandige verschwunden ist; suche nun die Asche mit noch mehr Weingeist zu verdünnen und gieße denselben nach einer Stunde ab. Mit diesem Abgusse, welcher das Feinste der Asche enthält, werden nun die Spiegel polirt und abgerieben, doch darf man dieselben nicht zu feucht machen und nicht zu viel von dem Abgusse nehmen, weil sonst leicht etwas hinter das Glas auf die Folie kommen könnte. Auch blaue Stärke oder Zinnasche kann man zum Putzen des Glases anwenden. Gewöhnliche Fensterscheiben putzt man durch Abspülen mit reinem Wasser und Abwischen mit einem feuchten Tuche. Pohl empfiehlt weiches Maculaturpapier. Dunkle und besonders von Rauch angelaufene Scheiben lassen sich mit trockener Asche (besonders Birkenholzasche) am besten putzen. Undurchsichtig gewordenes, in Regenbogenfarben schillerndes Fensterglas wieder rein herzustellen, bedeckt man es mit trockenem, gepulvertem Aetzkali und benetzt dieses mit wenig Wasser. Nachdem der dadurch entstandene dicke Brei kurze Zeit mit der Glasoberfläche in Berührung geblieben, läßt sich letztere durch schwaches Reiben so reinigen, daß sie wieder vollständig hell wird.

1. Putzpulver.

3 Theile Wienerkalk,
2 » gebranntes Hirschhorn.

1 Theil rother Tripel,
2 Theile Eisenoxyd,
2 » Kreide.

3 Theile kohlensaure Magnesia,
1 Theil Bolus,
1 » Polirroth,
1 » Kreide.

5 Theile Polirroth,
1 Theil Bolus,
3 Theile pulverisirte Stärke.

2. Putzseife.

2 Theile reine Olivenölseife
werden fein geschnitten, in
3 Theilen kochendem Wasser
gelöst und in dem so erhaltenen Seifenleim
4 Theile feinst pulverisirte Kreide,
3 » Wienerkalk,
2 » Tripel
eingerührt; man mischt nun so lange, bis sich die festen Substanzen gleichmäßig vertheilt haben, füllt in Formen und läßt fest werden.

Man verfährt wie oben mit
3 Theilen Marseiller Seife,
4 » Wasser,
2 » Polirroth,
5 » Kreide,
3 » gebranntem Hirschhorn.

Verschiedene Gegenstände zu putzen.

Putzen des Zinns.

Das Putzen von Gegenständen aus diesem Metalle geschieht mit heißer Aschenlauge und feinem Sande. Man

gießt die heiße Lauge auf das Zinn, streut Sand darauf und reibt mit einem harten wollenen Tuche, Hutfilz oder Strohwisch so lange darauf herum, bis sich alle Schmutztheile gelöst haben. Um zinnerne Teller zu putzen, ist es zweckmäßig, sich vom Drechsler diesen ähnliche hölzerne Formen drehen zu lassen, in welche die Teller passen, und sie damit rein zu scheuern. Dann spült man sie mit reinem Wasser ab und stellt sie auf einen, mit einem leinenen reinen Tuche bedeckten Tisch, auf welchem man sie trocknen läßt, ohne sie weiter anzugreifen, widrigenfalls Flecken entstehen würden. Dieses Putzen ist übrigens seltener nöthig, wenn man das Zinn nach dem Gebrauche mit Weizenkleie abreibt und vollkommen reinigt. Neues Zinn putzt man mit einem Brei von geschlämmter Kreide und Branntwein, von welchem man ein wenig nimmt und das Geschirr damit so lange reibt, bis die Masse trocken geworden ist.

Edelsteine zu putzen.

Die Reinigung angelaufener und beschmutzter Edelsteine geschieht am besten mittelst eines aus

1 Theil Schwefel und
1 » Tripel

bestehenden, ganz feinen Pulvers oder auch wohl mittelst gepulverter, gebrannter Kalbsknochen. Ist aber der Edelstein in Silber gefaßt, so muß der Schwefel, welcher das Silber schwärzen würde, fortbleiben. Man thut ein wenig von dem Pulver auf weiches Leder und reibt den Stein damit, oder nimmt da, wo man mit Leder nicht hinkommen kann, ein nicht zu steifes Bürstchen zu Hilfe, womit man den Schmutz aus der Einfassung wegzuwischen sucht. Zuletzt wird der Staub mittelst eines zweiten Bürstchens weggekehrt.

Putzen der Perlen.

Die Perlen werden mit der Zeit durch das Tragen in den Haaren, am Halse, an den Armen matt und blind. Man hat mehrere Mittel, sie wieder weiß und glänzend zu machen; als das beste wird empfohlen, sie mit Weizenkleie in einen Beutel zu thun und über Kohlenfeuer gelinde zu erwärmen; oder 50 Gramm in einem verdeckten Gefäße gut geglühte, zart gepulverte und durch ein Florsieb geschlagene Lindenkohle in ein halbes Kilo Regenwasser zu thun, das Ganze in einem Topfe zum Sieden zu bringen, die zu reinigenden Perlenschnüre erst so lange über den Dampf des siedenden Wassers zu hängen, bis sie durchwärmt sind, dann in die Flüssigkeit zu tauchen, vier Minuten lang unter öfterem Umwenden darin zu kochen, hierauf aber erkalten zu lassen, herauszunehmen und mit reinem Wasser gut abzuwaschen. Andere Verfahrungsarten sind folgende: Man kocht sie ungefähr eine Viertelstunde in Kuhmilch, in welche man etwas Käse oder etwas Seife geschabt hat, nimmt sie dann heraus, schwenkt sie in frischem Wasser ab und trocknet sie mit einem reinen weißen Tuche. Oder: Man läßt einen Laib Brot aus Gerstenmehl wirken und legt in die Mitte desselben die Perlenschnur. So vorgerichtet läßt man das Brot in einem Backofen recht stark, aber nicht zu braun backen. Ist es erkaltet, so nimmt man die Perlen heraus. Ist keines dieser Mittel hinreichend, so hänge man die Perlen ein paar Minuten lang in eine Tasse voll guten Weinessig oder sehr verdünnte Schwefelsäure, ziehe sie dann heraus und spüle sie in reinem Wasser gut ab. Zu lange darf man sie aber nicht in der Säure lassen, sonst werden sie aufgelöst.

Um Porzellan zu putzen,

wäscht man dasselbe mit Salzwasser oder mit schwacher Salzsäure ab. Lampenschirme von Porzellan oder Milchglas werden auch mit angefeuchtetem Fließpapier, mit Wienerkalk und Spiritus, auch mit sehr verdünnten Laugen gereinigt.

Mit Oel angestrichene Gegenstände, wie Thüren, Fensterrahmen u. dgl., zu putzen.

Zur Entfernung des Schmutzes, der sich an solchen Gegenständen ansetzt, soll das beste Mittel sein, dieselben mit Wasser, in welches Chlorkalk oder Chlornatrium gethan ist, mittelst Schwamm oder Leinwand abzuwischen. Der schwärzeste, veraltete, festsitzendste Schmutz weicht diesem Mittel sehr schnell. Man trockne aber hernach mit reiner Leinwand nach, sonst bilden sich wolkige Stellen auf der Oelfarbe, die übrigens durch Waschen mit reinem Wasser wieder verschwinden.

Um Glas und Holz, auf welche Oelfarben oder Lack getropft sind, von diesen Flecken zu befreien, befeuchtet man dieselben einige Male mit verdünntem Wasserglas. Das Wasserglas erweicht alle Farben und Lacke in allerkürzester Zeit, so daß dieselben mit Wasser leicht entfernt werden können.

Putzen der Möbel.

Möbel müssen, wenn sie gut erhalten werden sollen, fleißig von Schmutz und Staub befreit werden, und zwar das Holzwerk durch zarte, saubere Putzlappen, das Polsterwerk durch gute Bürsten. Sollen alte Möbel, die ehemals gebohnt oder mit Wachs polirt waren, aufgefrischt werden, so

muß die Bohnung wiederholt werden. Man schmilzt zu diesem Zwecke 50 Gr. Wachs mit 350 Gr. Wasser, setzt 15 Gr. Weinsteinsalz hinzu und bereitet auf diese Weise unter beständigem Umrühren ein Bohnwachs, wovon man etwas auf ein Stück wollenes Zeug wischt und womit man die Möbel so lange reibt, bis der Glanz auf denselben erscheint. Alte Möbel von feineren Holzarten kann man auch sehr gut mittelst eines Schwammes oder leinenen Lappens mit frischer Milch abputzen, wobei man so lange reibt, bis die Feuchtigkeit wieder verschwunden ist.

Vielfach ist es gebräuchlich, die polirten Möbel behufs Reinigung mit Petroleum abzureiben; es ist wahr, daß durch dieses Mittel die Möbel sich sehr rasch reinigen und augenblicklich blank werden. Trotzdem ist die Anwendung des Petroleums nicht anzurathen, da die Feuergefährlichkeit dadurch vermehrt und die Politur so erweicht wird, daß die Möbel schließlich blind werden und sehr schlecht aussehen. Es ist daher von dem Gebrauche des Petroleums abzurathen, und nehme man statt dessen reines, frisches Wasser, mit einem ganz geringen Zusatze von Salmiak. Die Flecken an den Möbeln verschwinden durch dasselbe sehr rasch, und diese werden, wenn man mit einem feinen Lappen nachreibt, außerordentlich blank.

Zum Reinigen der polirten Möbel werden mannigfache Compositionen empfohlen. So wird die sogenannte Müller'sche Schnellpolitur neuerlich vielfach angepriesen; sie ist aber nichts als ein scharfes Schleifmittel, welches allenfalls dazu verwendet werden kann, um von alten, abgestandenen Möbeln das ausgetretene Oel und den anhaftenden Schmutz zu entfernen, keinesfalls aber, um damit einen hohen und hellen Glanz zu erzielen. Müller preist sein theures Erzeugniß (das Fläschchen davon kostet 90 kr.)

sehr an; es soll die Eigenschaft besitzen, in möglichst kurzer Zeit beim Auspoliren einen schönen und rasch erzielten Glanz zu erzeugen. Die Composition enthält nichts als eine Auflösung von eisenhaltiger, schwefelsaurer Thonerde mit circa ein Drittel ihres Volumens feinem Sande vermischt und ist zu dem obengedachten Zwecke des Reinigens, nie aber zum Poliren zu verwenden.

Lampenglocken zu reinigen.

Um die Lampenglocken von den sie häufig verunzierenden Oelflecken zu reinigen und ihnen das schöne, matte Aussehen des polirten Glases wiederzugeben, gieße man zwei Löffel einer leicht erwärmten Auflösung von Potasche in die Glocke, befeuchte damit die ganze Oberfläche und reibe die Flecken mit einem feinen leinenen Läppchen, spüle hierauf die Glocke mit reinem Wasser nach und trockne sie sorgfältig mit einem feinen, weichen Tuche ab.

Angelaufene Münzen, Medaillen und Geräthe aus Silber rasch zu reinigen.

Hierzu hält man sich nach einer Mittheilung des Münzwardeins Rößler etwa ein Trinkglas voll von einer mäßig concentrirten Cyankaliumlösung in einer Flasche vorräthig, ein Quantum, welches für längere Zeit ausreicht. Bei der Reinigung von Münzen, Medaillen und kleineren Gegenständen stellt man drei Trinkgläser nebeneinander, wovon zwei mit destillirtem Wasser, eines mit der Cyankaliumlösung gefüllt sind. Hierauf taucht man die mittelst einer messingenen Pincette oder Zange erfaßten Gegenstände einzeln in die Cyankaliumlösung und sofort

verschwindet der bräunliche oder schmutziggelbe Anflug von Schwefelsilber auf denselben. Dann spült man die Gegenstände rasch im zweiten und dritten Glase ab und trocknet sie schließlich mit einem leinenen Tuche.

An größeren Gegenständen, z. B. Löffeln, Kannen, Leuchtern u. s. w. benetzt man die gelb gewordenen Stellen mittelst eines kleinen, mit der Cyankaliumlösung getränkten Pinsels oder baumwollenen Bäuschchens.

Das Verfahren findet in gleicher Weise auch auf vergoldete Gegenstände Anwendung.

Das Putzen silberner Leuchter.

Um silberne Leuchter zu putzen, darf man kein Messer zum Abschaben des Talges, Stearin oder Wachses anwenden, noch sie an das Feuer halten, um diese Reste der Beleuchtungsmaterialien herauszuschmelzen, denn gewöhnlich sind sie mit einer Composition gelöthet, die in der Hitze schmilzt. Man gießt kochendes Wasser darüber und reibt sie mit einem alten Tuche sogleich nachher gut ab, dann putzt man sie mit einem der angegebenen Putzmittel.

Plattirte Waaren

erfordern mehr Vorsicht beim Putzen als silberne; sie dürfen nicht zu oft geputzt werden und dann nur mit sehr weichen Bürsten und geschlämmter Kreide oder an der Luft zerfallenem Kalk; macht man sie zu feucht, so verlieren sie den Glanz, reibt man sie zu stark, so geht das Silber ab, und läßt man sie zu lange liegen, ehe man sie reinigt, so werden sie rostig, wenn sie auf Stahl und grün, wenn sie

21*

auf Kupfer plattirt sind. Mit Weingeist und Oel lassen sich plattirte Sachen am besten reinigen.

Die Bürsten, deren man sich beim Putzen bedient, müssen gleich nach dem Gebrauche mit warmem Wasser und Seife ausgewaschen und getrocknet werden, wobei man die Borsten nach unten und das Holz nach oben legen muß, weil jene leicht ausfallen, wenn das Holz zu lange feucht bleibt.

Einfaches Verfahren, goldene, silberne, messingene und stählerne Uhrketten zu putzen.

Es ist bekannt, daß alle Metalle durch den Gebrauch ihre glänzende Oberfläche verlieren, matt und unscheinbar werden. Vorzüglich leiden die Stahlwaaren sehr durch Rost, der sie, auch bei der möglichsten Schonung, leicht angreift und sie oft in sehr kurzer Zeit so verdirbt, daß sie für den ferneren Gebrauch verloren gehen; er kommt auch bei den Stahlketten besonders häufig vor. Durch folgendes Verfahren aber kann man in wenigen Stunden, ohne erhebliche Anstrengung und ohne die mindeste Kunstfertigkeit in mechanischen Arbeiten zu besitzen, einer auch schon sehr verrosteten Stahlkette ihre vorige Politur wiedergeben. Zu dem Ende nimmt man einige Messerspitzen voll fein gestoßenen und gebeutelten Bimsstein in die hohle Hand, legt die Stahlkette, welche man poliren will, darauf und besprengt beides hinreichend mit Wasser; hierauf reibt man mit den Händen die Kette mit dem Bimssteinpulver in einer kreisförmigen Bewegung stark auf- und übereinander herum. Fängt die Bimssteinmasse, welche nun die Kette von allen Seiten gleichsam eingehüllt hat, an, trocken

zu werden, so gießt man wieder etwas Wasser in die eine Hand und fängt auf die angegebene Art an zu reiben. Diese erste Arbeit setzt man, wenn die Kette nicht gar zu sehr verrostet war, gegen eine Viertelstunde oder wenigstens so lange fort, bis das Bimssteinpulver schwarz zu werden anfängt; dann wäscht man die Kette in reinem Wasser ab, um zu sehen, ob die Rostflecke überall verschwunden sind, was sich daraus beurtheilen läßt, wenn sie durchgängig ein mattes Ansehen zeigt und keine schwarzen Pünktchen und Striche, welche noch Vertiefungen von dem eingefressenen Roste sind, auf den einzelnen Gelenken mehr sichtbar sind. Wird man davon nichts mehr gewahr, so ist die erste Arbeit mit dem Bimsstein beendigt, außerdem muß man solche auf die vorbeschriebene Art nochmals beginnen. Ehe man zur zweiten Arbeit übergeht, müssen Kette und Hände mit Wasser wohl gereinigt werden, damit nirgends etwas von dem Bimssteinpulver zurückbleibe. Es erfolgt nun weiter dasselbe Reiben zwischen den Händen, jedoch statt des Bimssteins mit einer kleinen Quantität Zinnasche (Zinnoxyd). Zur Anfeuchtung derselben und der Kette kann man einige Tropfen Baumöl nehmen, jedoch das Reiben eben so gut mit Wasser fortsetzen. Nachdem man mit diesem zweiten Reiben wieder eine Viertelstunde fortgefahren hat und die Zinnasche dunkelgrün oder schwarz zu werden beginnt, so wird die Kette abermals mit Wasser abgespült, um zu sehen, ob sie glänzend zu werden anfängt. Nahm man Oel statt des Wassers zur Anfeuchtung, so muß man zum Abspülen Seife und Wasser anwenden, weil sonst das Oel den Gegenstand immer matt erhält, wenn er auch auf seinen Flächen schon vollständig polirt wäre. Bemerkt man nun, daß die Oberfläche der Gelenke zu glänzen anfängt, so ist auch diese zweite Arbeit been-

digt; wo nicht, so wird sie mit einem nochmaligen Zusatze von Oel oder Wasser und etwas Zinnasche noch einige Zeit fortgesetzt. Hierauf wird die Kette nebst den Händen wieder mit Wasser und Seife gereinigt und abgespült und nun die dritte Arbeit vorgenommen, indem man eine kleine Menge Polirroth in die Hand giebt und abermals nach vorhergehender Anfeuchtung mit Oel oder Wasser das Reiben der Kette nach allen Richtungen, aber immer in kreisförmiger Bewegung wiederholt. Das Eisenoxyd giebt dem Metalle die letzte und feinste Politur, und man fährt mit der Arbeit so lange fort, bis die Kette eine feine Politur erhalten hat, was man nach erfolgtem Reinwaschen derselben sehen kann. Man hat nicht zu besorgen, daß die Politur nur theilweise auf der Oberfläche der Gelenke erscheinen werde; der schöne, helle Glanz wird sich allen Theilen der Kette gleichmäßig mitgetheilt haben, vorausgesetzt, daß das Reiben in der angegebenen Weise verrichtet wurde. Nach dem Abspülen und Reinigen der Hände trocknet man zuerst die Kette mit einem Tuche ab, nimmt dann eine kleine Quantität feiner Sägespäne in die Hand und reibt sie mit diesen vollends ganz trocken. Wenn man dieses Verfahren nach der gegebenen Anweisung durchgängig beobachtet, so wird man sich des besten Erfolges zu erfreuen haben und man wird finden, daß eine auf diese Art polirte Kette eine weit reinere und feinere Politur, als sie beim Ankaufe hatte, erhalten hat. Goldene Ketten reibt man auf eben diese Weise zwischen den Händen, jedoch weder mit Bimssteinpulver noch mit Zinnasche, sondern blos mit einer kleinen Menge Eisenoxyd, und zwar nur trocken und nur kurze Zeit, wäscht sie darauf ebenfalls mit Wasser, trocknet sie mit einem feinen Tuche und zuletzt noch mit abgesiebten Sägespänen vollends ab. Zu silbernen Ketten nimmt man,

wenn sie sehr matt und abgetragen aussehen, bei der ersten Abreibung präparirtes Hirschhorn, dann zur zweiten Reibung Eisenoxyd. Zu beiden Arbeiten ist das Anfeuchten mit Wasser nothwendig und zuletzt kommt noch das Abreiben mit trockenem Eisenoxyd, endlich das letzte Abwaschen und Trocknen derselben ganz auf die vorbeschriebene Art. Ketten von Messing, welche bisweilen, besonders wenn sie nicht immer gebraucht werden, einen Ansatz von Grünspan bekommen, kann man zum ersten Male auch mit Bimssteinpulver so lange reiben, bis sie von allem Oxyd befreit sind; dann nimmt man, wie beim Silber, etwas präparirtes Hirschhorn und nach gehöriger Reibung damit zuletzt ebenfalls Eisenoxyd. Bei allen diesen drei Polir- und Reinigungsmitteln geschieht die Anfeuchtung mit Wasser, das letzte Reiben trocken und das übrige Verfahren bleibt dem, wie beim Poliren der Ketten von den übrigen hier genannten Metallen in Allem gleich.

Holzwaaren und Fässer zu reinigen.

1. Man füllt die Fässer oder andere hölzerne Geschirre, die man reinigen will, mit Wasser, welches mit Mehl oder Kleie angerührt ist, und läßt dasselbe so lange darin, bis es in Gährung geräth. Reinigt man hierauf die Gefäße wie gewöhnlich, so werden sie nicht nur vollkommen rein, sondern verlieren auch jeden dumpfigen, üblen Geruch, selbst wenn sie bereits schimmelig waren. Das gegohrene Kleienwasser kann noch als Schweinetrank benützt werden. 2. Man kocht die Fässer mit Wasserdampf aus und wäscht sie zuletzt mit einer siedend heißen Kochsalz- oder Alaunauflösung. Oft reicht auch Ausbrühen mit siedend heißem Wasser oder Auswaschen mit einem Absud

von Kleie, Rosmarin, Kümmel u. dergl. oder mit Lauge hin. Auch ein Aufguß von Pfirsichblüthen oder von Galganthwurzel, den man im Fasse selbst macht und gut darin umher schwenkt, wird vielfach empfohlen. 3. Man streicht das Faß zuerst mäßig dick mit einer Mischung aus gleichen Theilen Sand und frischer, gestoßener Kohle nebst etwas Kalk und dem nöthigen Wasser aus und reibt die Wände nach 12 bis 24 Stunden gut damit ab. 4. Man löst 1 Kilogramm Alaun und 4 Kilogramm Kochsalz in Wasser auf, rührt frischen Kuhkoth damit ab, kocht die Mischung unter Umrühren etwas, gießt sie siedend in das Faß (in ein Faß von 100 Liter Inhalt etwa 5 Liter), steckt den Spund auf, rüttelt es 5 Minuten lang gut und wiederholt dieses Rütteln von 2 zu 2 Stunden, nach jedem Rütteln den Spund wegnehmend. Es zieht ein nach Schimmel riechender Dampf ab. Nach 24 Stunden spült man das Faß mit reinem Wasser aus und gießt dann eine siedende Auflösung von $^1/_2$ Kilogramm Alaun und 2 Kilogramm Salz hinein, die man nach einigen Stunden herausnimmt, das Faß abtropfen läßt und dann wie gewöhnlich weiter behandelt. 5. Man wäscht das Faß mit Kalkmilch (6 bis 8 Liter Wasser auf 1 Kilogramm frisch gebrannten Kalk) gut aus, die man aber heiß anwenden muß, wenn sie wirksam sein soll. Man kann so verfahren, daß man das Faß erst mit Wasser gut auswäscht, einen Boden ausschlägt, dann die innere Seite durch ein schwaches Flammenfeuer rösten läßt, etwas gebrannten Kalk hineinwirft, Wasser nachgießt, das Faß damit ausspült und zuletzt mit heißem Salzwasser auswäscht. 6. Man wäscht die Innenseite des Fasses gut mit Chlorkalklösung aus, welche allen Schimmelgeruch zerstört. Zur Verstärkung der Wirkung kann man, wenn es nöthig sein sollte, noch etwas

Essig zusetzen, der das Chlor schneller aus dem Kalke freimacht. Um den rückbleibenden Chlorgeruch aus dem Fasse zu entfernen, muß man dasselbe vorher noch mit etwas in Wasser gelöstem, gelöschtem Kalk ausspülen. 7. Man nehme den Boden des Fasses heraus, wasche es mit heißem Wasser aus und überstreiche die innere Seite mit verdünnter Schwefelsäure, so daß sie etwas verkohlt wird, wasche hierauf das Faß zur Entfernung der Säure mit Kalkwasser und hierauf mit reinem Wasser gut aus und behandle es zuletzt nach dem Trocknen mit Weingeist. Auch ein gutes Ausspülen mit Schwefelsäure, die mit der neunfachen Menge verdünnt ist, nachher mit Kalkwasser und endlich mit reinem Wasser soll genügen.

Reinigung hölzerner Fußböden.

Zimmerböden, die sehr unrein sind, so daß man an deren Reinigung verzweifeln möchte, reinige man zuerst mittelst Scheuerns mit Sand, reibe sie mittelst einer steifen Bürste mit Natronlauge und wasche mit heißem Wasser auf; bestreiche nach einiger Zeit den noch feuchten Boden mit stark verdünnter Salzsäure und dann mit einem dünnen, gleichförmigen Brei von Chlorkalk, lasse dies über Nacht wirken und dann den Boden auf die gewöhnliche Weise aufwaschen; man wird staunen, wie schön die Böden werden. Wenn keine Fettflecken sind, kann die Lauge auch wegbleiben.

Alabaster zu reinigen.

Man wäscht den Alabaster erst mit Seifenwasser, dann mit reinem Wasser; sind Fettflecke vorhanden, so betupft man diese mit Terpentinöl.

Oder: Man überstreicht den Alabaster mit einem Brei aus weißem Thon, Seife und Wasser, läßt denselben eintrocknen und wäscht ihn nach einigen Tagen mit reinem Wasser ab.

Oder: Man überfährt den Alabaster schnell mit einem Lappen, den man in eine Mischung von 1 Theil Schwefelsäure und 12 Theilen Wasser taucht, und wäscht ihn dann mit reinem Wasser ab.

Um nach dem Reinigen die Politur wieder herzustellen, reibt man den Alabaster erst mit Schachtelhalm ab, schleift ihn dann mit gebranntem und in Wasser gelöschtem Kalk und vollendet die Politur durch eine Mischung von Seifenwasser, Kalk und feingepulvertem und geschlämmtem Talk.

Reinigung von Gypsabgüssen.

Um weiß gewesene Gypsabgüsse, die von Fliegen beschmutzt oder durch Oelrauch unscheinbar geworden sind, wieder so aufzufrischen, daß sie wie neu aussehen, verfährt man, wie folgt:

Vorerst schleift man den Gypsabguß behutsam mit Glaspapier ab. Ist dies geschehen, so giebt man ihm dann einen Anstrich von Kremserweiß, das erst fein gerieben, hernach mit einem nicht zu schwachen, aber auch nicht zu starken Stärkewasser zum Auftragen mit dem Pinsel geschickt gemacht wurde. Auf diese Weise wird die Figur wieder wie neu.

Wird auf einen solchen Anstrich noch ein anderer aus weißer Seife und weißem Wachs (von jedem $1^2/_3$ Dekagramm in 1 Kilogramm kochendem Wasser aufgelöst) gegeben, so erhält die Figur ein noch schöneres, mehr glänzendes Aussehen.

Auch nach folgendem, von A. Wolf in Montabaur angegebenen Verfahren sollen weiß gewesene Gypsabgüsse sich recht gut wieder auffrischen lassen: Man nehme helles, reines Kalkwasser, lasse etwas hellen Pergamentleim darin zergehen, binde dann die Gypsfigur an einen Faden und hänge sie in dieses Leimkalkwasser, bis sie recht angezogen hat, ziehe sie nach diesem heraus und lasse sie trocknen. Hierauf nehme man Wasser, in welchem etwas Alaun aufgelöst worden, und bestreiche die Figur damit.

Um gereinigte Gypsfiguren glänzend zu machen und denselben eine durchscheinende, alabasterartige Oberfläche zu geben, wurde neuerlich folgendes Verfahren empfohlen: Man löse 1 bis 2 Theile geschabte Stearinsäure in 10 Theilen Petroleumbenzin dadurch auf, daß man das Gefäß, worin sich diese Stoffe befinden, in heißes Wasser stellt. Mit der erhaltenen, noch etwas warmen Auflösung überstreiche man sodann die ebenfalls erwärmten Gypsgegenstände zwei bis drei Mal und lasse sie zum Trocknen einige Stunden lang in einem luftigen Raume stehen. Nach dem Trocknen genügt einfaches Poliren und Glätten der überzogenen Gegenstände, um ihnen schönen Glanz und alabasterartiges Ansehen zu ertheilen. Man hat nur darauf zu achten, daß, da das Petroleumbenzin außerordentlich leicht entzündlich ist, man weder mit einer Flamme, noch mit einer glühenden Kohle demselben nahe kommt.

Was die Wiederauffrischung bronzirter Gypsabgüsse betrifft, so wird dabei gerade so verfahren, als wenn sie zum ersten Male bronzirt würden. Wie sich von selbst versteht, müssen sie aber dazu erst sorgfältig abgestäubt und nach Umständen auch mit einem, in Seifenwasser getauchten Lappen abgerieben werden.

Mittel zur Reinigung alter Gefäße, Alabaster- und Marmorgegenstände.

Bei der nachfolgend geschilderten Reinigungsart sind besonders alte Thonvasen und andere archäologische Gegenstände in Betracht gezogen, bei welchen es sich darum handelt, dieselben von ansitzendem Kalk und Thonsilicaten zu befreien.

Diese Gefäße werden mit Wasser übergossen und zwei bis drei Tage in demselben belassen, um die anhaftenden Massen zu erweichen und sie dann auf mechanischem Wege mittelst einer Bürste oder eines Schabmessers zu reinigen. Zur weiteren und völligen Reinigung werden sie dann in eine Mischung von 1 Theil concentrirter Salzsäure mit 3 Theilen Wasser gelegt und darin gelassen, bis sie vollkommen rein erscheinen. In einzelnen Fällen kann man dieser Lösung auch 1 Theil Salpetersäure zusetzen. Zuletzt bringt man die Gefäße ins Wasser, um sie von der Säure zu befreien; auch empfiehlt es sich, sie mit etwas Mandelöl zu bestreichen.

Dr. X. Landerer, welcher diese Anleitung veröffentlichte, reinigte auf diese Weise tausende von Gefäßen, daß sie wie neu erschienen.

Praktische Reinigung der Putzlappen von Oel und Maschinenschmiere zum Zwecke der Gewinnung der Fette.

Die zweckmäßigste Reinigungsmethode der Putzwolle gründet sich darauf, daß alle als Schmiermittel in Anwendung kommenden Körper in sogenanntem Petroleum-

äther und in Benzol löslich sind. Man löst das Schmiermittel in einem dieser Lösungsmittel auf und gewinnt durch Verdunstung des letzteren das Schmiermaterial, welches sich den Putzlappen angehängt hat, vollständig wieder, ebenso wird aber auch das Lösungsmittel wiedergewonnen und kann neuerdings zum Reinigen einer neuen Partie von Putzwolle verwendet werden.

Um die Reinigung durchzuführen, drückt man die gebrauchten Putzlappen ziemlich fest in einen Blechcylinder, welcher unten einen Ablaßhahn besitzt und dessen Deckel sich luftdicht aufsetzen läßt. Bevor man den Deckel aufsetzt, übergießt man die Putzlappen mit so viel Petroleumäther oder Benzol, daß die Flüssigkeit, nachdem sich die Lappen vollgesaugt haben, dieselben ganz überdeckt. Nachdem der Deckel aufgesetzt ist, läßt man das Gefäß durch 12 Stunden ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit öffnet man den Hahn eines etwa zwei Meter hohen Rohres, welches am Deckel angebracht ist, füllt Wasser in dieses Rohr und öffnet den unten angebrachten Hahn. Die Lösung des Schmiermateriales in dem Petroleumäther oder Benzol läuft ab und man füllt durch das oben erwähnte Rohr so lange Wasser nach, bis nur mehr reines Wasser aus dem unteren Hahne austritt und somit alles Lösungsmittel aus dem Apparate durch Wasser verdrängt ist.

Die Lösung des Schmiermittels in dem Petroleumäther oder Benzol wird in einem Destillirapparate, dessen Blase in einem mit Wasser gefüllten Kessel steht, gebracht und das Wasser zum Kochen erhitzt. Da die beiden angegebenen Lösungsmittel einen Siedepunkt haben, welcher niedriger liegt, als jener des Wassers, so verdunsten sie vollständig und können durch Abkühlen der Dämpfe wiedergewonnen werden. In der Destillirblase bleibt das Schmier-

mittel, welches von den Putzlappen aufgesaugt war, in geschmolzenem Zustande zurück.

Um Putzlappen zu reinigen, welche mit fetten Schmiermitteln getränkt sind, kann man auch den Weg der Verseifung einschlagen. Man bringt die Putzlappen in einen Kessel, übergießt sie mit schwacher Natronlauge, erhitzt zum Kochen und hebt von Zeit zu Zeit einige Lappen aus der Flüssigkeit, um zu prüfen, ob schon alles Fett verseift ist. Ist dies eingetreten, so hebt man die Lappen aus der Flüssigkeit und kocht diese weiter ein, wodurch man eine ordinäre Seife erhält. Putzlappen, die mit Mineralölen oder Paraffinschmiere getränkt sind, müssen mit Petroleumäther oder Benzol behandelt werden.

Reinigung der gebrauchten Putzwolle.

Um gebrauchte Putzwolle für Eisenbahnzwecke wieder verwendbar herzustellen, wird dieselbe in einem Kessel mit Lauge und Soda oder Potasche von 6° B. übergossen und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden gekocht. Die in der Putzwolle enthaltenen Fetttheile verseifen sich hierdurch und werden zum größten Theile mit der Lauge am Boden des Kessels in ein besonderes Gefäß abgezapft.

Die ausgekochte Putzwolle wird sodann einer Wäsche mit Seife unterworfen, welche aus dem Rückstande der Wagenschmiere gewonnen wird, und nachdem so aller Schmutz entfernt worden ist, an der Luft an Trockenleinen aufgehängt. Je nach der Beschaffenheit des Wetters erfordert das Bleichen und Trocknen der Wolle eine kürzere oder längere Zeit. Das Bleichen kann durch zwölfstündiges Einlegen der gewaschenen Putzwolle in eine dünne Chlorkalklösung noch begünstigt werden; in der Regel ist dies jedoch nicht nöthig.

Nach dem Trocknen der Putzwolle wird dieselbe etwas geklopft und durch Zupfen locker gemacht, wodurch sich noch alle vorhandenen Sand- und Coksttheilchen, Holzstücke u. s. w. leicht entfernen lassen. Hiernach ist das Material wieder verwendbar. Der Wiederholung dieses Verfahrens bei zwei- und auch dreimal gebrauchter Putzwolle steht nichts im Wege. Das aus der, aus dem Kessel abgezapften gallertartigen Masse ausgeschiedene Fett wird zur Darstellung von Schmier- oder Stangenseife, die filtrirte Lauge zum weiteren Gebrauche verwendet.

Ein französischer Ingenieur sah von der Reinigung der Putzwolle ganz ab, und wand dieselbe, in feine Litzen gedreht, um einen Stab aus weichem Holz, der dann in ein Gemisch von Theer und Weißpech getaucht und zwischen nassen Brettern in die gehörige Form gepreßt wurde. Solche Flambeaux werden gegenwärtig auf den meisten französischen Bahnen benützt und stellen sich vier- bis sechsmal billiger als Pechfackeln.

Reinigung beschmutzter Polirleder.

Zum Reinigen beschmutzter Polirleder macht man eine schwache Lösung von Soda und warmem Wasser, reibt etwas Seife ins Leder und läßt es zwei Stunden weichen; dann wäscht man es gut, bis es ganz rein ist und spült es in einer Auflösung von Soda und gelber Seife in Wasser, damit es weich erhalten bleibt; durch Waschen in reinem Wasser wird das Leder hart und unbrauchbar. Es ist die geringe Menge Seife, die in dem Leder geblieben ist, welche die feinen Theile des Leders durchdringt und dasselbe weich wie Seide macht. Nach dem Abspülen wringt man es gut in einem groben Handtuche

aus und trocknet es schnell; dann zieht man es nach allen Richtungen, bürstet es gut und erhält dadurch ein weicheres und besseres Leder, als die meisten Leder es sind, wenn man sie kauft.

Wenn man ein rauhes Leder gebraucht, um hochpolirte Flächen nachzugehen, so kann man oft bemerken, daß die Oberfläche davon verletzt wird. Dies wird durch Staubtheilchen und sogar Körnchen von hartem Polirroth veranlaßt, welche in dem Leder geblieben sind. Sobald man sie durch eine Bürste wegnimmt, wird man die schönste und glänzendste Vollendung erlangen.

Sach-Register.

Kupfer und Messing

sowie **alle technisch wichtigen Kupferlegirungen, ihre Darstellungsmethoden, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaaren.**

Handbuch

für Hüttenleute und Metallarbeiter, Metall- und Metallwaarenhändler, für polytechnische Gewerbe und Fachschulen.

Von

Eduard Japing.

Mit 41 Abbildungen. — 14 Bogen. Octav. Geheftet. Preis 1 fl. 65 kr. = 3 Mark. Eleg. gebdn. 2 fl. 10 kr. = 3 M. 80 Pf.

Die Darstellung des Eisens und der Eisenfabrikate.

Handbuch

für Hüttenleute und sonstige Hilfsarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen- und Metallwaaren, für Gewerbe und Fachschulen 2c. 2c.

Von

Eduard Japing.

Mit 73 Abbildungen. — 17 Bogen. Octav. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf. Eleg. gebdn. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 5 Pf.

Draht- und Drahtwaaren.

Praktisches Hilfs- und Handbuch

für die **gesammte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwaarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen.** Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der

Elektrotechnik.

Von

Eduard Japing.

Mit 119 Abbildungen. — 29 Bogen. Octav. Geheftet. Preis 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf. Eleg. gebdn. 4 fl. 5 kr. = 7 M. 30 Pf.

Das Löthen und die Bearbeitung der Metalle.

Eine Darstellung

aller Arten von Loth, Löthmitteln und Löthapparaten, sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. — Handbuch für Praktiker. — Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet von

Edmund Schlosser.

Mit 21 Abbildungen. — 15 Bogen. Octav. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark. Eleg. gebdn. 2 fl. 10 kr. = 3 M. 80 Pf.